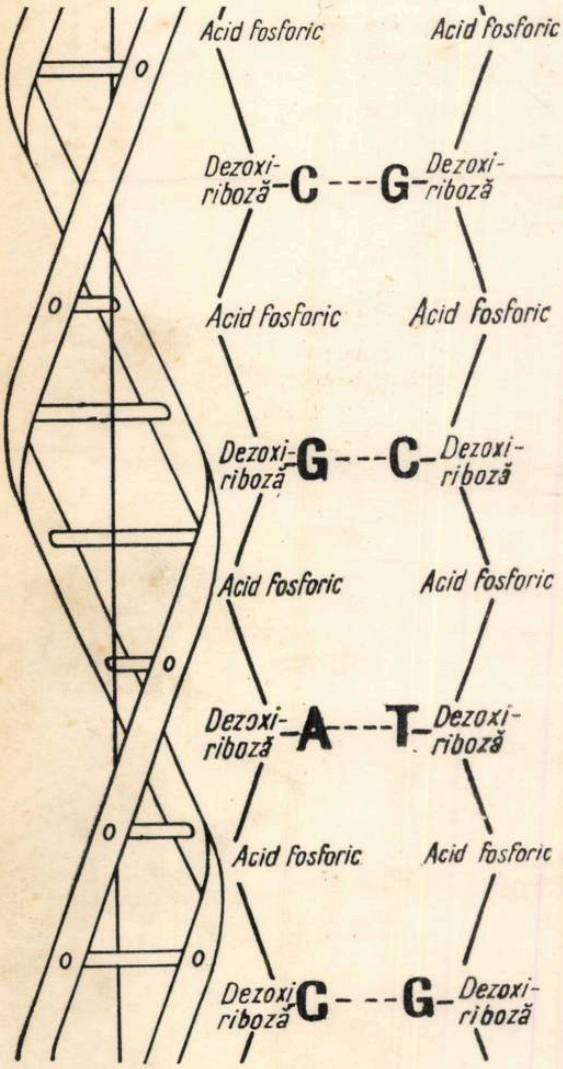
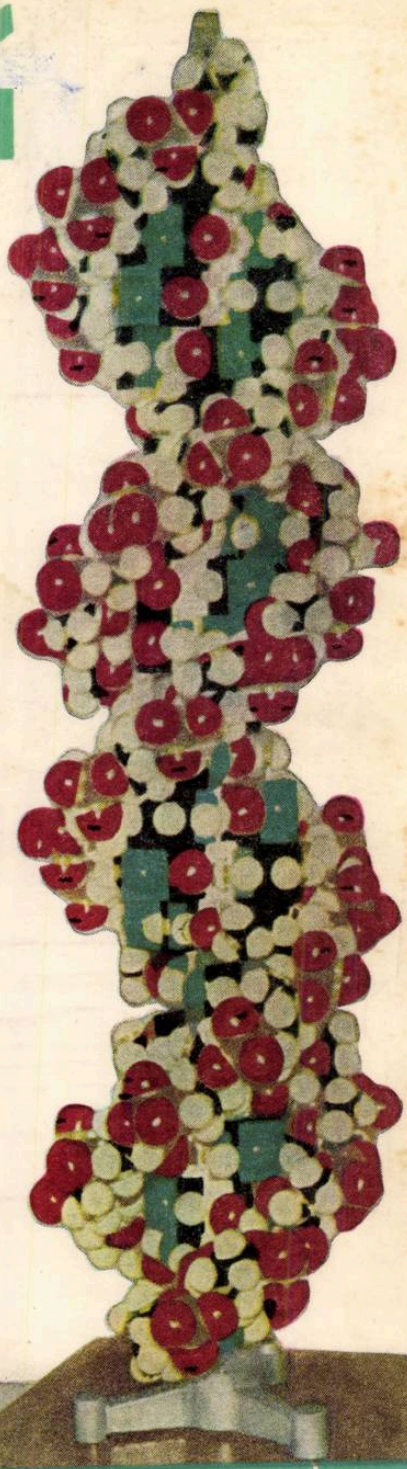
T 573

Natura

BIOLOGIE





BIBLIOTECA CENTRALĂ
SIBIU

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XVIII
Nr. 1
1966

ANUL XVIII ★ NATURA „Seria BIOLOGIE" ★ IANUARIE—FEBRUARIE

2016

COMITETUL DE REDACȚIE

BEJENARU MIHAI, BRAGA OLGA, CSÜRÖS ȘTEFAN, CREP GHEORGHE, HAMAR MARTIN, KOLASOVITS HORST, IONESCU MIHAI — membru coresp. al Academiei, JITARIU PETRE — membru coresp. al Academiei, LUPAȘCU CORNELIU — secretar g-ral de redacție, MĂGUREANU GEORGE, MUNTEANU OCTAV, NAGY AGNETA, PETRICU CONSTANTIN, PICOȘ MARIA, Acad. POP EMIL, POPOVICI CEZARA, POPOVICI LUCIA, Acad. PORA EUGEN, RĂDULESCU SILVIA, SANIELEVICI EMIL, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, SCHNAPP BERNARD redactor șef, TARJAN ION, TARNAVSCHI ION.

Coperta noastră

Structura acidului dezoxiribonucleic (stînga) și unul din modele realizate (dreapta). O bază pirimidinică (T sau C) și o bază purinică (A sau G) se găsesc față în față. A — adenină ; T — timină ; C — citozină ; G — guanină.

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

573.

Natura

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XVIII ★ Nr. 1 IANUARIE—FEBRUARIE 1966

SUMAR

Pag.

STUDII

I. Drăghici, M. Teodorescu, F. Zaharia, L. Ionescu, V. Manolache: Raportul întreg-parte în biologie 3
P. Raicu, M. Radu: Bazele moleculare ale procesului mutagen . . . 9
V. Soran: Aspecte ale autoreglajului la nivel celular 20
Gh. Popovici: Influența luminii asupra metabolismului respirator la plante 26
S. Szabó: Neurosecreția la vertebrate și la om 32

★

N. G. Holodnîi: Charles Darwin și cunoștințele actuale despre plantele insectivore (I) 41

METODICA

Tr. Tretiu: Forme de legare a cunoștințelor de botanică de producția industrială 53
F. Popescu: Cum am reușit să ridic nivelul lecțiilor prin participarea la tabăra-curs din reg. Banat 58
G. Mărășescu: Metode și procedee folosite în predarea evoluției sistemului respirator și circulator în serie animală 61
Z. Stoicescu: Lecții în muzeele de științele naturii 65
C. Anastasie: Cultura tomatelor timpurii în cîmp protejate cu folii de polietilenă 67
P. Dabija: Importanța „repetării demonstrației" la lucrările practice de agricultură 72

NOTE

P. Scutăreanu: Cireș sălbatic cu flori pline (*Cerasus avium f. plena* (West) C. K. Schneid.) în pădurea Suceag-Cluj. *G. Mucea:* Maniocul (*Manihot utilissima*). *G. Marcheș:* Clasificarea științifică în biologie și terminologia ei. *I. Kórodi Gál:* Contribuții la studiul măririi pe cale artificială a densității păsărilor cuibăritoare în scorburi 75

CRONICA

M. Bivolaru: Dimitrie Voinov. *C. Motaș:* Dr. Dimitrie Stîncă 84

RECENZII

P. Neacșu: B. Stugren — Știința evoluției. *D. Becerescu:* O. Săvulescu și colab. — Lucrări practice. *P. Ulanu:* I. Moraru — Botanica generală *: Tudor Opriș — Botanica distractivă 91

INFORMAȚII

DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

7114

СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЯ

И. Дрэгич, М. Теодореску, Ф. Захария, Л. Ионеску, В. Манолаке: Соотношение между целым и частью в биологии 3
П. Райку, М. Раду: Молекулярные базы мутогенного процесса 9
В. Соран: Аспекты авторегулирования на уровне ячеек 20
Г. Попович: Влияние света на дыхательный метаболизм растений 26
С. Сзабо: Невросекреция у позвоночных и у человека 32

★

Н. Г. Холодный: Чарльз Дарвин и современные знания о насекомоядных растениях(1) 41

МЕТОДИКА

Тр. Третиу: Формы привязки знаний по ботанике к промышленному производству 53
Ф. Попеску: Как удалось поднять уровень уроков благодаря участию в лагерных летних курсах организованных в Банатской области 58
Г. Мэрэшеску: Методы и приемы применяемые при пропадавании эволюции дыхательной и циркуляторной систем у животных организмов . . . 61
З. Стойческу: Уроки в музеях естественных наук 65
К. Анастасие: Культура ранних томатов в поле при защите их полиэтиленовыми листами 67
П. Дабижа: Значение „повторения показом" при практике сельскохозяйственных работ 72

Заметки, Хроника, Рецензии, Информации
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ГЕОГРАФИИ

CONTENS

STUDIES

I. Drăghici, M. Teodorescu, F. Zaharia, L. Ionescu, V. Manolache: The Relation Between part and whole in Biology 3
P. Raicu, M. Radu: Molecular Bases of the Mutagenes Proces 9
V. Soran: Aspects of Selfregulation in Cells 20
G. Popovici: Influence Eserted by Light on the Respiratory Metabolism of Plants 26
S. Szabó: Neurosecretion with Vertebrates and Man 32

★

N. G. Holodnîi: Charles Darwin and Present-day Knowledge on Insectivores Plants (I) 41

METHODS

Tr. Tretiu: How to Apply Botanical Knowledge on Industrial Production 53
F. Popescu: Raissing the Level of Lessons Trough Knowledge Acquired Durining the Camping-Courses Held in the Banat Region . . . 58
G. Mărăşescu: Methods Used in Teaching the Evolution of the Respiratory and Circulatory Sistems with Animals 61
Z. Stoicescu: Lessous Taught in Natural Science Museums 65
C. Anastasie: Culture of Early Field Tomates Protection by Poliethylene Sheets 67
P. Dabija: "Repeating Experiments" — An Important Methods in the Practical Teaching of Agricultural Knowledge 72

Notes, Chronicle, Reviews, Information
FROM THE ACTIVITY OF NATURAL SCIENCE AND GEOGRAPHY SOCIETY

STUDII

RAPORTUL INTREG-PARTE ÎN BIOLOGIE

I. DRĂGHICI, MARIA TEODORESCU, FLORICA ZAHARIA, LILIANA IONESCU, VIORICA MANOLACHE, București

Problema abordării obiectelor ca ansambluri unitare de elemente (părți) aflate în interacțiune, a căpătat în ultimii 30 ani o însemnătate din ce în ce mai mare în diferite științe. Acest mod de abordare permite elucidarea unor probleme care înainte erau inexplicabile de pe pozițiile tratării simpliste a obiectelor.

Studierea obiectului, ca sistem caracterizat ca un întreg, pune în explicarea lui, pe primul plan, interacțiunea părților componente, precum și interacțiunea dintre întreg și alte obiecte cu care aceasta coexistă, influențîndu-se reciproc. Explicația obiectelor prin interacțiunile lor interne și externe constituie singura explicație riguros științifică, cauzală și legică.

Interacțiunea determină ca anumite însușiri potențiale să devină actuale, să se manifeste. În cadrul întregului, manifestarea însușirilor părților constituie efectul interacțiunii dintre părți. Așa se explică de ce întregul cu toate că nu conține din punct de vedere *cantitativ* nimic în plus față de suma părților sale componente, conține din punct de vedere *calitativ* acel *ceva*, manifestat prin noile însușiri, printr-o nouă determinare calitativă rezultată din specificul interacțiunii părților sale. Exagerarea acestui *ceva*, acestei noi determinări calitative, a dus și duce și astăzi la interpretări idealiste, denaturate, neștiințifice.

Interpretarea metafizică a acestei noi determinări calitative, exclusiv prin suma însușirilor părților, duce la concluzia cu totul greșită, a existenței unui principiu organizator, a unei forțe vitale care ar crea noua determinare calitativă a întregului.

În concepția lui Aristotel, despre unitatea indisolubilă a materiei și a formei, există o sesizare a imensului rol al organizării, al structurării materiei în determinarea ei calitativă, concretă. El consideră că ceea ce conferă materiei o anumită determinare, anumite însușiri, viață etc. este *forma* (principiul organizatoric). În obiectele reale, concrete, materia există numai în stare *formată* (organizată). Materia este inseparabilă de formă, alcătuind cu aceasta o unitate sau — în limbaj actual — *nu poate exista materie nestructurată, neorganizată,* fără a fi alcătuită din părți aflate în interacțiune permanentă. Interacțiunea constituie însăși organizarea materiei, structura (forma) ei.

Forma este, după el, principiul activ, care concretizează materia, principiu propriu fiecărui obiect. Forma este singura forță activă.

Mişcarea este acţiunea formei, ea constă în organizarea, în restructurarea materiei. Nici arama, nici statuia, spune Aristotel, nu e mişcare. Trecerea aramei în statuie este mişcare. Însă el nu a putut rezolva în mod consecvent ştiinţific raportul dintre materie şi formă (organizare). Sesizînd marele rol al formei, faptul că datorită ei (organizării, structurii) fenomenele se schimbă (se restructurează) şi sînt ceea ce sînt (adică au o anumită determinare calitativă), el a interpretat-o în mod idealist, considerînd forma ca un principiu activ, primordial materiei, pe care o consideră pasivă. De aici concluzia mistică : sufletul este forma corpului, iar dumnezeu este forma tuturor formelor.

Mistificarea rolului determinant al organizării părţilor faţă de determinarea calitativă a întregului, o întîlnim şi la holism (J. K. Smuts), care deşi consideră just că întregul este ceva mai mult decît suma părţilor sale, interpretează eronat acest ceva ca fiind consecinţa acţiunii unui „cîmp biologic", spiritual, care asigură integralitatea organismului viu.

H. Bergson este de părere că principiul activ, care constituie cauza variaţiilor, este elanul vital, avîntul vital, care străbate toată materia vie, determinînd dezvoltarea acesteia.

Neovitalismul, reprezentat prin H. Driesch a interpretat integralitatea întregului prin intervenţia unei forţe integratoare (entelechia), imateriale, organizatoare. Driesch a fost condus la această concluzie idealistă de interpretarea greşită a experienţelor efectuate pe ouă de arici de mare. Aceste experienţe constau în faptul că separînd celulele (blastomere ale oului de arici de mare în stadiile incipiente de diviziune — 2, 4, 8), obţinea din fiecare celulă cîte un individ întreg. Constatarea că o parte a întregului poate reconstitui întregul respectiv, l-a dus la concluzia că există o forţă (entelechia), care îi conservă integralitatea. Această interpretare neovitalistă a mai fost determinată şi de necunoaşterea specificului *sistemelor vii*, care presupune ca trăsătură esenţială memorarea, înregistrarea codificată a determinării calitative a întregului. Aceasta poate fi valabil pentru oricare parte a sistemelor vii situate pe o treaptă inferioară de organizare, dar numai pentru anumite părţi sau organe specializate pentru această funcţie, la organismele superioare. În realitate experienţele lui H. Driesch, nu au demonstrat altceva decît faptul că sistemul viu (organismul) cu cît este mai simplu, cu atît integralitatea sa, coordonarea centralizată a funcţiilor sale, este mai redusă. Această integralitate creşte pe măsura evoluţiei sistemului. Dezvoltarea embrionară a omului repetă pe scurt dezvoltarea filogenetică, începînd de la organismele monocelulare. În urma separării unui ou uman în stadiul de două blastomere se obţin doi indivizi gemeni. Aceasta demonstrează că încă în acest stadiu incipient al evoluţiei, însuşirile întregului sînt memorate *codificat*, difuz, în masa sistemului, că nu a apărut o coordonare integratoare, centrală, care să se realizeze pe măsura dezvoltării acestuia. Pentru sistemul viu este caracteristic faptul că pe măsura dezvoltării sale, are loc o diferenţiere şi o specializare a structurii şi funcţiilor, simultan cu creşterea centra-

lizării și coordonării acestor procese. Cu cît sistemul viu este mai dezvoltat, cu atît dependența părților față de întreg crește, iar însușirile întregului se deosebesc mai mult de însușirile părților, șansele de a interpreta denaturat aceste însușiri fiind mai mari.

Dialectica materialistă interpretează întregul nu ca o sumă a părților sale, ci ca o *sinteză* a lor, ca o unitate, ca un sistem în care părțile interacționează între ele în funcție de natura lor și de cadrul pe care-l impune organizarea lor într-un anumit întreg. De exemplu, proprietățile atomului ca întreg, nu reprezintă o simplă sumă a însușirilor electronilor și a particulelor nucleare, ci un sistem, un rezultat al interacțiunilor părților componente. Proprietățile atomului sînt *altele* decît ale părților sale componente, tocmai datorită *noilor* interacțiuni dintre acestea în cadrul atomului. De asemenea, însușirile moleculei ca întreg nu reprezintă suma proprietăților atomilor care o compun, ci un sistem unitar, o sinteză a însușirilor care apare în urma interacțiunilor dintre atomi.

De asemenea, sistemul viu, cu toate că din punct de vedere cantitativ nu reprezintă nimic în plus față de părțile care îl compun, totuși dă naștere unei noi determinări calitative, aceea de a manifesta însușiri vitale. În general, putem conchide că, dacă din punct de vedere cantitativ există o identitate a sumei părților cu întregul, calitativ această identitate este depășită, datorită interacțiunilor dintre părți. Așa se explică de ce, pe fondul conservării cantitative a materiei, există o diferențiere calitativă concretă, infinită a acesteia. Din această concluzie rezultă o cerință obligatorie a analizei obiectelor și fenomenelor ca obiecte-întreg-sistem, adică în centrul atenției să stea *specificul interacțiunilor*, deoarece acestea determină specificul lor calitativ. Aceasta este o cerință fundamentală a abordării dialectice a naturii, pe care au subliniat-o clasicii filozofiei marxiste. Engels spunea că „interacțiunea este adevărata causa finalis a lucrurilor. Noi nu putem merge mai departe de cunoașterea acestor interacțiuni tocmai fiindcă dincolo de ea nu mai avem ce cunoaște" (Dialectica naturii, ed. 1954, pag. 235). Confirmarea rolului de cauză a interacțiunilor a fost încoronată prin elaborarea *teoriei generale a sistemelor* (L. v. Bertallanffy) și crearea ciberneticii de către N. Wiener.

★

În sistemul viu părțile nu sînt autonome : însușirile lor sînt dependente de însușirile întregului. Interacțiunea acestor părți este foarte strînsă, astfel încît existența și funcționarea fiecăreia este determinată de existența și funcționarea întregului. Un exemplu în acest sens este strînsa interdependență funcțională a organelor dintr-un organism. Orice organ scos din interconexiunea în care se află în organism își pierde însușirile fapt care dovedește că în cadrul întregului organic (sistemul viu) părțile nu sînt autonome, ci interdependente.

Însușirile părților care alcătuiesc întregul se manifestă numai în cadrul interacțiunii părților și niciodată în afara lor. Scoasă din am-

bianţa sistemului, partea îşi pierde specificul său. Astfel, în procesul diferenţierii structurale şi funcţionale a ţesuturilor se constată că celulele tinere, nediferenţiate, îşi dobîndesc specificul structural şi funcţional pe măsura dezvoltării specificului structural-funcţional al ambianţei în cadrul întregului. Scoase din această conexiune (ambianţă) celulele, deşi diferenţiate, dacă sînt introduse în anumite condiţii de cultură de ţesuturi îşi pot pierde specificul structural-funcţional revenind la aspectul pe care îl aveau în stadiul embrionar.

Un alt exemplu care ilustrează importanţa interdependenţei dintre părţi îl constituie fenomenul de diferenţiere. În acest caz dacă se scot de sub influenţa sistemului nervos (care are rol integrator) mugurii gustativi, epiteliul senzorial se transformă într-un epiteliu de acoperire pavimentos al mucoasei bucale. Prin urmare conexiunea şi interacţiunea părţilor determină proprietăţile întregului, care sînt deosebite de proprietăţile fiecărei părţi luată separat. Legăturile dintre elementele întregului sînt organice. Modificarea unora poate determina modificarea altora şi chiar a întregului sistem. În structura unui organ, părţile lui componente se află într-un raport de subordonare faţă de acesta luat ca sistem, care are o anumită determinare calitativă. La rîndul lui organul constituie o parte subordonată faţă de organism, organismul faţă de specie etc. Reiese că părţile unui întreg-sistem pot fi ele însile unităţi-sisteme, după cum şi acestea pot fi părţi într-o unitate sistemică superioară. Aceste caracteristici generale ale raportului parte-întreg, considerat ca sistem, dă posibilitate analizei diferenţiate a diferitelor părţi ale organismului, speciilor etc., analiză care ţine seama într-o măsură mai mare de specificul raportului dintre parte şi întreg în cadrul unităţii sistemice date (concrete).

Teoria nivelurilor de organizare şi funcţionare a materiei, în general, ca şi teoria nivelurilor de organizare a materiei vii, fructifică gîndirea în orientarea sa spre cunoaşterea concretă a diferitelor părţi ale materiei vii. Această teorie porneşte de la premisa că materia vie este diferenţiată calitativ într-o multitudine de stări ierarhice, strîns legate, care au legi specifice de funcţionare, determinate de nivelul respectiv de organizare.

Biologul sovietic Zavadski deosebeşte 5 niveluri fundamentale de organizare a materiei vii, fiecare nivel avînd la rîndul lui diferite trepte de dezvoltare, care se succed într-o anumită ordine în procesul evoluţiei (K. M. Zavadski: „Teoria speciei", Edit. ştiinţifică, 1963). Cele 5 niveluri considerate sînt : nivelul individului, speciei, biocenozei, al unei formaţiuni geografice şi al biosferei (întreaga substanţă vie). În cadrul fiecărui nivel se pot distinge din punct de vedere calitativ diferite trepte de dezvoltare ; trecerea de la o treaptă la alta constituie un proces necesar în decursul dezvoltării istorice a materiei vii, ca şi în decursul recapitulării rezumative a acestui proces în dezvoltarea embrionară, ontogenetică. Luarea în consideraţie a treptelor mai sus amintite este necesară îndeosebi cînd efectuăm studiul diferitelor însuşiri ale materiei vii ca : metabolismul, variabilitatea, ereditatea (procesul înregistrării şi transmiterii eredităţii) etc.

Integralitatea sistemului viu constă în : gradul de diferențiere și interdependență a părților, gradul de interdependență al părților între ele și al dependenței lor față de întreg, gradul reducerii autonomiei părților (acestea nu pot exista și nu se pot reproduce în natură după ce au fost scoase din sistem).

Creșterea gradului de integralitate a sistemului indică nivelul dezvoltării sale. Astfel, cu cît organismul se află pe o treaptă mai înaltă de dezvoltare, cu atît gradul de integralitate este mai mare, constituind totodată un indiciu al perfecționării relațiilor organismului cu mediul înconjurător, un indiciu al procesului autoreglării funcțiilor sistemului în sensul unei funcționări cît mai economice și eficiente.

La nivelul organismului există cîteva trepte a căror analiză are o însemnătate deosebită în elucidarea multor probleme, care constituie astăzi principiile fundamentale ale științelor biologice și celor aferente lor. Cea mai simplă este treapta supramoleculară. Urmează treapta subcelulară sau precelulară, organismul celular, treapta organismelor coloniale, organismul pluricelular primar, organismul pluricelular diferențiat în țesuturi și organe și în sfîrșit organismul animalelor superioare cu coordonare centralizată (integrare nervoasă).

Acestea constituie trepte de creștere a integralității formațiilor corespunzătoare diferitelor trepte. Gradul de integralitate crește proporțional cu diferențierea și interdependența părților. Procesul de diferențiere se produce concomitent cu cel de integrare a părților. Succesiunea treptelor de organizare din cadrul nivelului individual, în ordinea creșterii complexității și integralității lor, reflectă succesiunea dezvoltării embrionare a unui individ superior organizat, constituind o reflectare rezumativă a principalelor etape în dezvoltarea filogenetică a materiei vii, începînd cu primele ființe formate din structuri supramoleculare, precelulare, celulare, coloniale, pluricelulare (țesuturi, organe) și individul superior organizat. Creșterea integralității sistemului poate fi urmărită atît pe lanțul filogenetic, cît și pe acela ontogenetic. La organismele tinere din punct de vedere filogenetic, unde interdependența părților nu este atît de mare ca la cele superioare, separarea unor părți din sistem poate duce la regenerarea întregului organism. Astfel fenomenul de regenerare naturală sau experimentală reușește numai la animalele inferioare (Celenterate, Turbelariate, Nemerțieni, Anelide etc.), pe cînd la animalele superioare are loc numai în stadii tinere. De exemplu, detașînd trompa unui Nemertian adult, din ea se poate reface întreg animalul. În acest caz, deși este vorba de un animal adult el se află pe o treaptă inferioară din punct de vedere filogenetic. La animalele adulte, situate pe o treaptă filogenetică mai înaltă, cum sînt tritonii, șopîrlele etc. părțile desprinse din organism nu mai refac întregul individ prin regenerare, deoarece aceste animale prezintă un grad de integralitate superior, legat de treapta filogenetică superioară pe care se află animalul respectiv.

Din punct de vedere al teoriei nivelurilor de organizare a materiei vii, specia nu mai este redusă la suma indivizilor care o compun. Însuşirile speciei, ca întreg, nu sînt identice cu suma însuşirilor indivizilor săi. Datorită relaţiilor intraspecifice apar o serie de trăsături ale speciei, care au ca scop asigurarea integralităţii acesteia ca întreg. Necesitatea conservării speciei ca întreg determină apariţia unor însuşiri, care demonstrează faptul că anumite funcţii, ale indivizilor ce o compun sînt subordonate acestui scop, chiar dacă exercitarea acestora poate fi uneori dăunătoare indivizilor izolaţi. Ca exemple de adaptări, însuşiri care asigură un anumit grad de integralitate a speciei, menţionăm : diferenţierea sexuală, gradul de prolificitate, reglarea pe baza anumitor relaţii intra şi interspecifice a densităţii optime a numărului de indivizi care compun specia, diviziunea funcţiilor la insectele coloniale, la care apar chiar însuşiri care sacrifică individul în folosul speciei, sau apar însuşiri noi pe care indivizii izolaţi nu le au (de exemplu : albinele izolate sînt poikiloterme, pe cînd colonia este homeotermă). Caracteristicile unei bioceneze nu se reduc la suma însuşirilor speciilor care o compun. Aceste caracteristici rezultă din interacţiunile care au loc între componentele sale şi ele îşi pun amprenta asupra dezvoltării fiecărei specii care intră în componenţa sa. În cadrul unei biocenoze se stabilesc anumite interrelaţii, care echilibrează speciile unele în raport cu altele. Specificul relaţiilor biocenotice determină anumite trăsături ale speciilor ca : gradul de prolificitate, reglarea numărului de indivizi, densitatea speciei etc.

După cum rezultă din analiza raportului dintre întreg şi parte relaţiile sînt de aşa natură încît o parte dintr-un întreg constituie la rîndul său un întreg faţă de părţile componente. Fiecare obiect-sistem are o anumită determinare calitativă, care rezultă din interacţiunea funcţiilor sale în cadrul întregului, determinare căreia îi corespund legi specifice. Această caracteristică a realităţii de a fi constituită din determinări calitative specifice, cărora le corespund anumite legi obiective, cere ca analiza acesteia să se facă în mod concret, avîndu-se în vedere nivelul de dezvoltare al întregului, legile sale specifice, legile specifice părţilor sale componente, precum şi interacţiunea dintre legile părţilor sale componente şi ale întregului. De aici rezultă că explicarea specificului întregului trebuie să aibă în vedere legile specifice ale acelui întreg. De exemplu, explicarea specificului speciei ca întreg trebuie să aibă în vedere legile specifice, determinări calitative ale speciei care sînt altele decît ale individului şi ale biocenozei. Această delimitare cerută de delimitarea calitativă a diferitelor niveluri de organizare a întregului, nu trebuie să ne ducă la absolutizarea rolului legilor specifice ale întregului respectiv, nici la subaprecierea legilor părţilor sale componente. De aceea analiza multilaterală şi completă a unei specii trebuie să ţină seama nu numai de legile specifice determinării sale calitative, ci şi de legile celorlalte niveluri de organizare ale materiei vii : individ, biocenoză etc.

BAZELE MOLECULARE ALE PROCESULUI MUTAGEN

Dr. *P. RAICU*, conf. univ., Dr. *MARICA RADU*, șef de lucrări, București

Modificarea bruscă a unor caractere ereditare este un fenomen observat de multă vreme de cei ce se ocupă de cultura plantelor sau creșterea animalelor. De pildă, salcîmul monofil își are origina într-un exemplar cu frunzele simple, apărut întîmplător într-o pădure de salcîmi în care toate plantele aveau frunze compuse. La fel rasa de vaci Hereford fără coarne, provine dintr-un taur lipsit de coarne, semnalat în 1889 în Kansas, într-o turmă de vite cu coarne. Sintetizînd o serie de observații ca cele de mai sus, Ch. Darwin a arătat că aceste fenomene nu sînt decît variații naturale, bruște, ale eredității organismelor, variații pe care el le-a denumit „sports".

Aceste cazuri, aparent ciudate, nu au constituit însă obiectul unor cercetări aprofundate, pînă în anul 1901, cînd botanistul Hugo de Vries în lucrarea sa „Die Mutationstheorie" atrage atenția asupra lor, denumind acest fenomen de modificare bruscă a eredității, *mutație*.

Deși teoria mutaționistă nu concordă cu darwinismul, încercînd să explice evoluția ca fiind exclusiv de natură internă, autogenetică, în care mediul nu are niciun rol, ea are totuși meritul de a fi atras atenția biologilor asupra procesului mutagen ca fenomen obiectiv natural și de a fi dat impuls cercetătorilor care se ocupă cu studiul eredității ființelor vii.

Cauzele mutațiilor naturale sînt numai parțial cunoscute. În general se consideră ca factori mutageni naturali variațiile de temperatură, radiațiile naturale (radiațiile cosmice, radiațiile ultraviolete, radiațiile emise de substanțele radioactive din sol sau din atmosferă etc.), precum și unele substanțe chimice, care pot întîmplător să influențeze dezvoltarea organismelor și ereditatea lor.

Pornind de la fenomenul natural al mutației s-a emis ipoteza folosirii unor factori artificiali, cu ajutorul cărora s-ar putea obține mutații cu o frecvență mult mai mare decît cele naturale. Descoperirea razelor X de către Roentgen (1895) și a radioactivității radiumului de către Pierre și Marie Curie (1898) au servit, printre altele, la inițierea unor cercetări a căror dezvoltare impetuoasă avea să pună curînd bazele unei noi ramuri ale geneticii, radiogenetica.

Primele experiențe de inducere a mutațiilor cu ajutorul radiațiilor au avut ca punct de plecare observațiile repetate ale unui mare număr de medici, care au atras atenția asupra modificărilor observate în țesuturile bolnavilor tratați cu raze X și cu radium.

Printre lucrările de pionerat în domeniul inducerii mutațiilor cu raze X merită a fi citate cele ale lui C. Stuart Gager (1905) la plante, ale lui G. A. Nadson și G. S. Filipov (1925) la drojdii și mucegaiuri, precum și clasicele experiențe ale lui H. J. Müller (1927) la *Drosophila melanogaster*, la care s-a obținut pe această cale o sporire apreciabilă a frecvenței mutațiilor, în comparație cu cele naturale.

Cercetări ulterioare au dus la identificarea unei game variate de factori mutageni fizici, chimici și biologici, ceea ce a contribuit la des-

chiderea unor noi căi de intensificare a variabilității organismelor și de modificare a eredității lor.

În ultimele decenii, studiul mecanismului acestor factori la nivel molecular, bazat pe cercetările anterioare privind rolul genetic al ADN și ARN, al înregistrării și transmiterii informației ereditare, deci în esență al cunoașterii codului genetic, a dus la descoperirea acțiunii factorilor mutageni la nivelul nucleoproteinelor din nucleu și cromozomi, acțiune adesea corelată cu tipuri variate de aberații cromozomiale.

Cercetările de genetică moleculară au permis astfel demonstrarea faptului că modificarea tripletelor în macromoleculele de ADN și ARN determină modificări ale biosintezei proteinelor și ca urmare, apariția mutației, ca o schimbare bruscă a eredității organismelor.

În 1961 F. Crick, bazat pe cercetările proprii și pe cele ale lui S. Benzer (1958) la bacteriofagul T-4, propune următoarea schemă pentru explicarea, la nivel molecular, a apariției procesului mutagen (tabel 1). După cum se știe, codul genetic este format dintr-o înșiruire de triplete de nucleotide, fiecare tripletă codificînd un anumit aminoacid. Succesiunea nucleotidelor și respectiv a tripletelor în macromoleculă este precis determinată, avînd un anumit sens de citire, încît orice modificare în ordinea lor atrage modificări ale codului genetic și apariția procesului mutagen. De exemplu, dacă macromolecula de ADN este formată din 3000 triplete și respectiv 9000 nucleotide, ordinea lor este 1, 2, 3, 4, 5...9000. Dacă la un moment dat se pierde (deleție) nucleotida cu nr. 4563, aceasta înseamnă că în toate tripletele următoare ordinea nucleotidelor pînă la 9000 este modificată.

Notînd nucleotidele cu primele litere ale alfabetului, atunci pierderea nucleotidei A^- din tripleta A B C, determină modificarea tripletei respective și a celor ce urmează, în B C A. Tripleta A B C codifică încorporarea în macromolecula proteică a aminoacidului alanină ; tripleta B C A codifică însă încorporarea altui aminoacid și anume glutamina și astfel apare mutația. Prin adiția unei nucleotide B^+ tripleta B C A se transformă în A B C, ceea ce duce la restaurarea tipului inițial.

Primul tip de mutație, apărut în urma deleției unei nucleotide se numește *mutație directă* (forward mutation), iar al doilea tip, care duce la reapariția formei inițiale, se numește *mutație de reversie* (back sau reverse mutation).

Pe baza acestor cercetări se propune clasificarea factorilor care determină apariția mutațiilor în următoarele cinci grupe :

1) factori mutageni care blochează formarea precursorilor acizilor nucleici ;

2) factori mutageni care determină includerea unor analogi ai bazelor azotate în macromolecula acizilor nucleici ;

3) factori mutageni chimici, cu acțiune diferită asupra acizilor nucleici ;

4) mutații cauzate de erori de replicație a ADN și ARN ;

5) factori mutageni fizici (radiațiile ionizante și neionizante, variațiile de temperatură, ultracentrifugarea etc.).

Tabel 1

Efectul adiției sau deleției unei singure nucleotide ipotetice asupra codului genetic din regiunea r II a bacteriofagului T_4 (după F. Crick, 1961) *

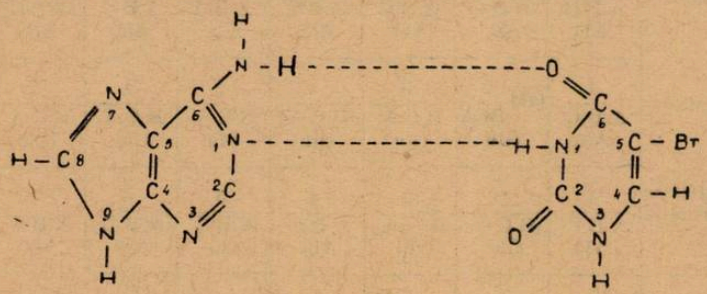
Tipul sălbatic	1 A B C Ala	2 A B C Ala	3 A B C Ala	4 A B C Ala	5 A B C Ala	6 A B C Ala	7 A B C Ala	8 A B C Ala
Deleție (mutație)	1 A B C Ala	(A) 2 B C A Glu	3 B C A Glu	4 B C A Glu	5 B C A Glu	6 B C A Glu	7 B C A Glu	8 B C A Glu
Adiție (mutație) se restaurează situația inițială	1 A B C Ala	2 B C A Glu	3 B+ B C Val	4 A B C Ala	5 A B C Ala	6 A B C Ala	7 A B C Ala	8 A B C Ala
Tipul sălbatic	1 A B C Ala	2 A B C Ala	3 A B C Ala	4 A B C Ala	5 A B C Ala	6 A B C Ala	7 A B C Ala	8 A B C Ala
Adiție (mutație)	1 A B C Ala	2 A+ A B Ser	3 C A B Leu	4 C A B Leu	5 C A B Leu	6 C A B Leu	7 C A B Leu	8 C A B Leu
Deleție (mutație) se restaurează situația inițială	1 A B C Ala	2 A+ A B Ser	3 C A B Leu	(C) 4 A B C Ala	5 A B C Ala	6 A B C Ala	7 A B C Ala	8 A B C Ala

*) Un fragment de macromoleculă de ADN constituit din 8 triplete. Din momentul apariției mutației prin deleția sau adiția unui nucleotid într-o tripletă se schimbă ordinea nucleotidelor.
Ala = alanină; Glu = glutamină; Val = valină; Ser = serină; Leu = leucină.

1. *Factori mutageni care blochează formarea precursorilor acizilor nucleici.* R. E. Handschumacher și A. D. Welch (1960), E. Freese (1963) și alți cercetători, au presupus că blocarea sintezei unei anumite baze azotate sub acțiunea unor substanțe chimice ca: azaserina, cofeina, etiluretanul, benzimidazolul etc., determină apariția unor modificări în procesul de împerechere normală a nucleotidelor purinice cu cele pirimidinice și prin aceasta se schimbă însăși biosinteza proteinelor ceea ce duce la apariția mutațiilor.

2. *Factori mutageni care determină includerea unor analogi ai bazelor azotate în macromolecula acizilor nucleici.* Analogi ai bazelor azotate purinice și pirimidinice cum sînt: 5-bromuracilul (5-BU) și ceilalți derivați halogenați ai uracilului, 2-oxipurina, 2-aminopurina, 2-6-diaminopurina etc. pot fi încorporați în macromolecula acizilor nucleici în locul bazelor azotate naturale, ducînd la apariția mutațiilor. Procesul mutagen constă, în acest caz din două etape: a) includerea analogilor în locul bazelor naturale într-unul sau mai multe puncte ale macromoleculei, ceea ce reprezintă așa numitele „greșeli de includere"; b) replicarea macromoleculelor de acizi nucleici care conțin analogi ai bazelor azotate, ceea ce reprezintă „greșeli de replicare".

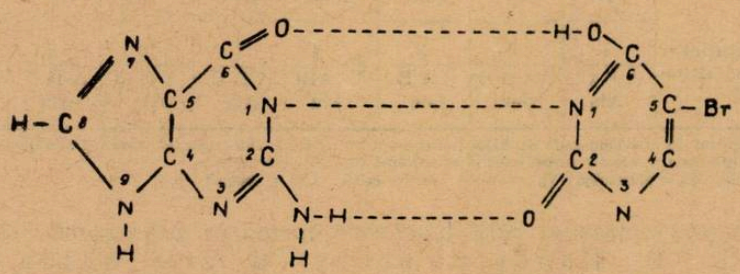
Dintre derivaţii halogenaţi ai uracilului este mai bine cunoscută acţiunea 5-bromuracilului şi 5-bromdeoxiuridinei. Se ştie că 5-bromuracilul este analog timinei şi se poate deci împerechea cu adenina (fig. 1). Foarte rar 5-bromuracil se împerechează şi cu guanina (acest fapt depinde de starea tautomeră cetonică sau enolică a bazei în mo-



adenina (*forma aminică normală*)

5 bromuracil (*forma celonică normală*)

Fig. 1.



guanina (*forma aminică normală*)

5 bromuracil (*forma enolică rară*)

Fig. 2.

mentul reacţiei (fig. 2). Dacă se ia în considerare un fragment de macromolecula de ADN cu o succesiune oarecare a celor 4 baze azotate notate convenţional cu A (adenina), G (guanina), C (citozina) şi T (timina), sub acţiunea 5-BU se observă că perechea de nucleotide A-T este înlocuită cu perechea G-C. E. Freese a emis următoarea ipoteză pentru explicarea acestui fenomen : 5-BU înlocuieşte timina într-o primă replicare a ADN ; în replicarea următoare, 5-BU se împerechează cu guanina ; în a treia etapă, 5-BU este înlocuit de citozina, cu care guanina reacţionează în mod normal. Rezultatul este schimbarea perechii de nucleotide A-T cu perechea G-C şi apariţia mutaţiei (fig. 3).

Cînd 5-BU înlocuiește guanina, rezultatul replicării constă în schimbarea perechii de nucleotide G-C în perechea A-T.

5-bromdeoxiuridina deși este un factor mutagen mai puternic decît 5-BU, totuși se folosește mai puțin în inducerea artificială a mutațiilor, din cauză că se degradează ușor și-și pierde astfel efectul mutagen.

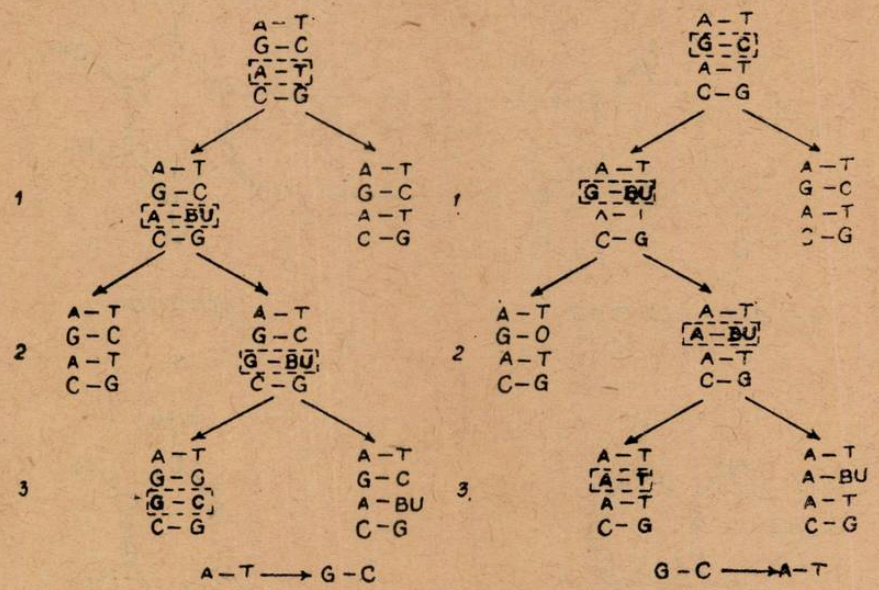


Fig. 3.

2-aminopurina și *2-6-diaminopurina* sînt analogi ai bazelor purinice. Acțiunea lor mutagenă a fost descoperită de E. Freese (1959). 2-aminopurina (AP) este inclusă în macromolecula acizilor nucleici în locul adeninei și se împerechează deci cu timina. În cazuri rare, 2-AP înlocuiește guanina și ca urmare se împerechează cu citozina. În procesul de replicare, legătura AP-T este înlocuită cu AP-C, apoi, datorită afinității mai mari a citozinei pentru guanină, cu G-C.

Rezultatul acestor înlocuiri este modificarea tripletelor de nucleotide și respectiv, a codului genetic, ceea ce duce la apariția mutației (fig. 4).

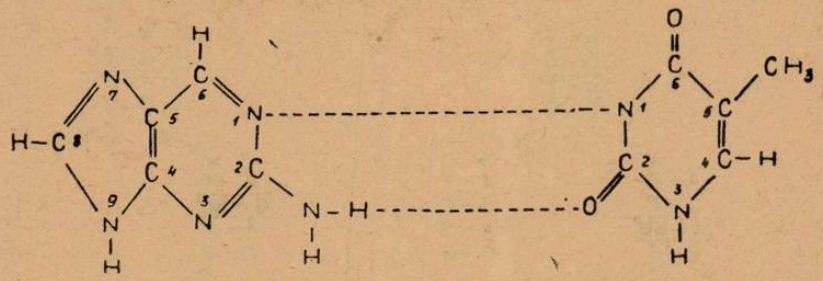
3. *Factori mutageni chimici cu acțiune diferită asupra acizilor nucleici.* În această categorie intră o multitudine de substanțe chimice ca : acidul nitros, hidroxilamina, hidrazina, unii coloranți, agenții alkilanți, unele metale grele, unii alcaloizi, apa grea (D_2O), pH-ul cu valori scăzute etc. cu o acțiune foarte variată asupra acizilor nucleici.

Dintre substanțele enumerate vom descrie modul de acțiune al cîtorva, care este mai bine cunoscut în prezent.

Acidul nitros (HNO_2) provoacă dezaminarea unor baze azotate, transformînd adenina în hipoxantină, citozina în uracil și guanina în

xantină. Hipoxantina are proprietăți asemănătoare cu ale guaninei și de aceea reacționează ușor cu citozina.

Perechea de nucleotide adenină-timină (A-T) transformată sub acțiunea HNO_2 în perechea de nucleotide hipoxantină-timină (H-T) este înlocuită astfel, în procesul de replicare al macromoleculei de ADN cu



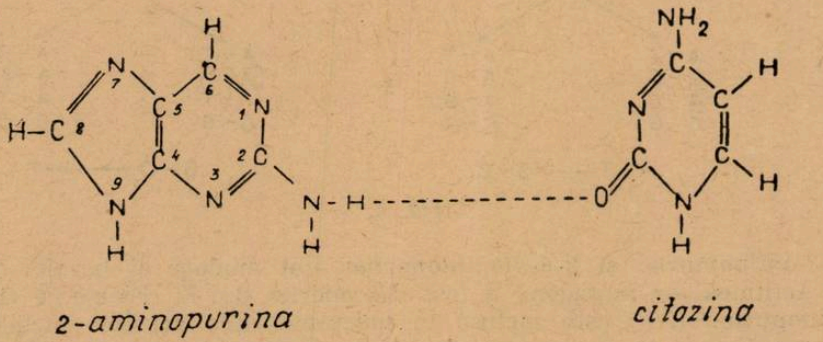


Fig. 4.

perechea de nucleotide guanină-citozină (G-C), ceea ce determină apariția mutației (fig. 5).

În mod similar, transformarea citozinei în uracil (analog al timinei) duce la înlocuirea perechii de nucleotide G-C cu perechea A-T și la apariția procesului mutațional (fig. 6).

Xantina nu este mutagenă, deoarece avînd proprietăți similare guaninei se împerechează tot cu citozina și prin urmare codul genetic rămîne nemodificat.

Hidroxilamina (NH_2OH) și *hidrazina* ($H_2N\text{-}NH_2$) reacționează cu bazele pirimidinice (citozina și timina), transformîndu-le în compuși analogi uracilului, care, în procesul de replicare a macromoleculelor acizilor nucleici, se vor uni cu adenina. Rezultatul constă în înlocuirea perechii de nucleotide C-G cu perechea T-A sau invers, ceea ce duce la apariția mutației.

Agenții alkilanți — sînt substanțe chimice mutagene care au în constituția lor una, două sau mai multe grupe alkil funcționale (—CH_3; CH_2—CH_2 etc.). Aceste substanțe au un efect asemănător cu cel al radiațiilor ionizante, fiind deci radiomimetice.

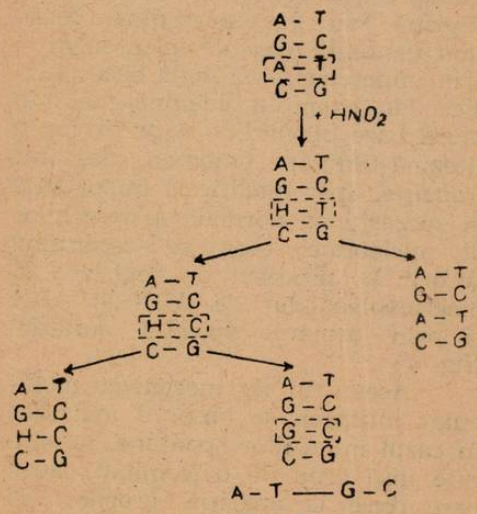


Fig. 5.

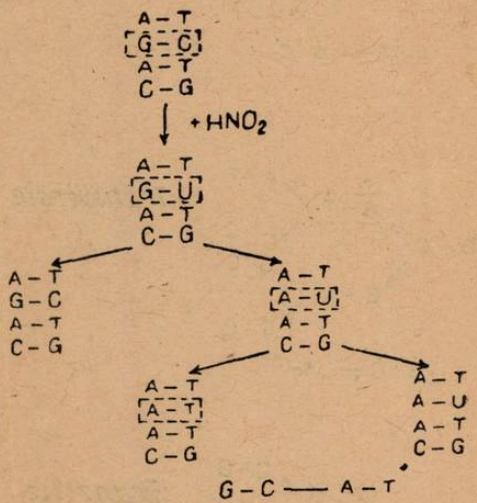


Fig. 6.

Unul dintre cei mai cunoscuți agenți alkilanți este gazul mustar sau iperita (o sulfură de etil diclorată), a cărui acțiune mutagenă a fost descoperită de Ch. Auerbach (1946) la *Drosophila melanogaster*. Cercetări recente au dus la identificarea unui număr mare de substanțe alkilante, cu un număr variat de grupări alkil. Dintre acestea, dietil-sulfatul SO_2 $(CO_2H_5)_2$ și etil metan-sulfonatul (C_2H_5O SO_2 CH_3) au o foarte puternică acțiune mutagenă.

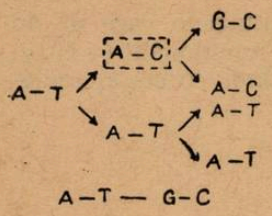
În general, reacțiile chimice ale agenților alkilanți cu acizii nucleici sînt următoarele :

a. alkilarea grupărilor fosfatice din macromolecula ADN și ARN, ceea ce împiedică replicarea normală a acestor acizi, sau duce la apariția unor „greșeli de împerechere" a bazelor azotate în moleculele nou sintetizate ;

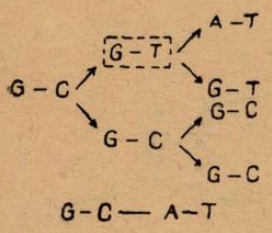
b. alkilarea unor baze azotate, care poate duce la apariția unor analogi ai acestora cum sînt : 7-metilguanina, 1-metiladenina, 1-3-dimetiladenina, 7-etilguanina etc. Aceste transformări modifică codul genetic și duc, prin urmare, la instalarea mutației ;

c. depurinizarea macromoleculelor de acizi nucleici care se produce prin alkilarea bazelor purinice și ruperea legăturilor dintre acestea și zaharurile alăturate. Rezultatul este eliminarea unor baze purinice din macromolecula acizilor nucleici și apariția mutației.

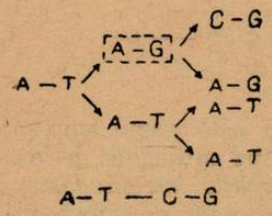
În afara acțiunii lor mutagene, agenții alkilanți au și o acțiune antimitotică (blochează diviziunile celulare), ceea ce a îndreptățit folosirea lor în terapia cancerului.



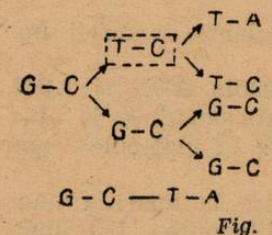
Transversie



Transversie



Tranziție



Tranziție

Fig. 7.

4. *Mutații cauzate de „erori" de replicare a ADN și ARN.* Prin împerecherea „eronată" a unor baze purinice cu bazele pirimidinice, de exemplu împerecheri de tip adenină-citozină sau guanină-timină, fenomen denumit *transversie,* precum și prin împerecherea a două baze purinice (de exemplu adenină-guanină) sau 2 baze pirimidinice (de exemplu citozină-timină), fenomen denumit *tranziție,* apar modificări importante în succesiunea normală a perechilor de nucleotide, ceea ce determină „erori" în procesul de replicare al macromoleculelor de ADN și ARN și prin urmare, apariția mutației (fig. 7).

Acest tip de mecanism molecular mutagen se observă mai ales în cazul mutațiilor spontane, la care este însă greu de determinat cauza care duce la apariția erorilor de replicare.

5. *Radiațiile — principalii factori mutageni fizici.* Radiațiile sînt folosite astăzi într-o gamă largă în inducerea mutațiilor. Dată fiind importanța acestor factori mutageni ne vom opri ceva mai mult asupra lor. Diferitele tipuri de radiații pot fi cuprinse în următoarele categorii (P r a k k e n, 1959).

A. *radiații neionizante*
raze ultraviolete
(care generează reacții fotochimice)

B. *radiații ionizante*
(care generează reacții radiochimice)
— radiații electromagnetice (Röntgen, gama)
— radiații corpusculare (raze beta, alfa, protoni, neutroni, diferite particule grele).

Radiațiile ultraviolete fac parte din spectrul solar invizibil, fiind constituite din fotoni cu energie joasă (în jur de 3—5 ergi pe cm^2) și cu o lungime de undă cuprinsă între 136 și 4000 Å. Datorită acestor lungimi de undă radiațiile ultraviolete au o capacitate penetrantă redusă, fapt pentru care sînt folosite în special în inducerea mutațiilor la microorganisme.

Acțiunea razelor ultraviolete se exercită prin absorbția energiei fotonilor de către moleculele substratului, care intră într-o stare de excitație. Consecința acestei stări este apariția unor reacții chimice fluorescente și transmiterea energiei moleculei excitate unei alte molecule în momentul în care acestea se ciocnesc. Cercetări recente au demonstrat că razele ultraviolete cu o lungime de undă de 2600 Å, au o acțiune mai puternică asupra ADN, al cărui spectru de absorbție coincide cu această lungime de undă. Aceasta pare să fie, de altfel, explicația rolului genetic destul de important al razelor ultraviolete.

Dintre radiațiile ionizante un rol important în producerea mutațiilor îl au cele electromagnetice, care au o lungime de undă mică și prin urmare o mare putere de penetrație. Principala acțiune a acestor radiații este ionizarea materiei pe care o străbat, adică dezorganizarea sferelor de electroni din jurul nucleului atomic și transformarea atomilor în ioni pozitivi și negativi. Deși acești ioni au o viață foarte scurtă, de ordinul 10^{-6} dintr-o secundă, totuși au mari posibilități de a intra într-o serie întreagă de reacții chimice cu substanțele din materia iradiată, ducînd la apariția unor compuși noi.

Neutronii sînt de asemenea folosiți pe scară largă în inducerea mutațiilor. Ei sînt particule elementare neutre, emise în cursul unor reacții nucleare, în special în reacțiile de dezintegrare a nucleelor de uraniu și plutoniu. În funcție de energia pe care o posedă neutronii pot fi rapizi (cu energii mai mari decît 0,5 MeV), cu viteză medie (cu energie între 0,5 MeV și 1 KeV), lenți (cu energii între 1 KeV—1 eV) și termici (cu energii sub 0,1 eV). Iradierea cu neutroni duce la producerea unui mare număr de particule încărcate și ioni, care generează reacții chimice caracteristice unui material ionizat.

Atît radiațiile neionizante, cît și cele ionizante, pot fi produse artificial cu ajutorul unor aparate și instalații speciale. Ele există însă și în natură, intrînd în componența radiației cosmice, în componența atmosferei (radonul), sau sînt emise de elementele radioactive din sol și de izotopii radioactivi ai diferitelor elemente stabile. Toți acești factori alcătuiesc fondul natural de radiații terestre, la care organismele s-au adaptat de-a lungul procesului lor istoric de dezvoltare. Cînd însă acești factori la un loc, sau numai unii dintre ei, acționează într-o cantitate ce depășește nivelul mediu al fondului natural, cum ar fi de pildă, radioactivitatea regiunilor în care se găsesc zăcăminte de minereu radioactiv sau zonele cu altitudine mare, apariția mutațiilor naturale devine mai frecventă.

În general, organismele unicelulare sînt rezistente la iradiere (bacteria *Pseudomonas*, de pildă, rezistă la milioane de roentgeni), unele specii sînt foarte sensibile. Astfel, există ciuperci unicelulare care pier dacă sînt iradiate cu o doză de numai 0,01 roentgeni. Insectele sînt destul de rezistente la iradiere, totuși mai puțin rezistente decît organismele unicelulare. Dintre animalele superioare mamiferele sînt cele mai sensibile. Doza letală 50 (D.L.-50) (doză care omoară 50% din organismele supuse iradierii) este de exemplu, pentru maimuță 500 roentgeni, pentru șobolan 600 roentgeni, pentru iepurele de casă 1000

roentgeni etc. Diferențe mari în ceea ce privește sensibilitatea față de radiații se manifestă chiar în cursul dezvoltării ontogenetice a organismelor. De exemplu sensibilitate accentuată o au puii nou născuți. Pe măsura dezvoltării, rezistența animalelor la radiații crește, pentru ca să scadă din nou la bătrînețe.

O mare variabilitate a radiosensibilității se întîlnește la plantele superioare. Astfel, dacă doza letală pentru cînepă este de 7000 r, pentru secară ea este de 15000 r, pentru tomate de 40000 r, pentru muștar de 100 000 r etc.

Efectul iradierii unui organism viu prezintă în linii mari aceleași caracteristici la majoritatea viețuitoarelor, fiind definit cu termenul generic de *efect radiobiologic*. El constă în modificarea chimică a unor componente celulare, care poate fi declanșată prin acțiune *directă* sau *indirectă* a radiațiilor. Acestor efecte li se adaugă și *efectele de la distanță*, determinate de răspunsul întregului organism la traumatismul cauzat de iradierea unui singur organ.

În cazul acțiunii directe, modificările apar ca rezultat al influenței directe a radiațiilor asupra macromoleculelor organice ale corpului viu. O atenție mult mai mare se acordă în prezent acțiunii indirecte a radiațiilor, prin care se înțelege acțiunea acestora asupra lichidului interstițial și în special asupra apei, care acționînd ca „purtător de energie radiantă", transferă această energie macromoleculelor corpului. Iată, pe scurt, etapele acestui proces : cuanta (particula) inițială purtătoare de energie determină expulzarea unui electron din molecula de apă, dînd naștere ionului H_2O^+ care, se disociază aproape instantaneu într-un ion H^+ și un radical liber OH^*.

$$H_2O - e^- \longrightarrow H_2O^+$$
$$H_2O^+ \longrightarrow H^+ + OH^*$$

Electronul eliberat produce alte ionizări. În urma cedării majorității energiei pe care o posedă, acești electroni se pot atașa unor molecule de apă formînd ioni H_2O^-, care se descompun în ionul HO^- și radicalul liber H^*, instabil.

$$H_2O + e^- \longrightarrow H_2O^-$$
$$H_2O^- \longrightarrow H^* + OH^-$$

Electronii pot fi de asemenea captați de un ion H^+ care se transformă într-un atom instabil de hidrogen.

$$H^+ + e^- \longrightarrow H^*$$

Acest atom instabil de hidrogen formează în prezența oxigenului molecular radicalul HO_2^*, care este foarte activ. Prezența în apă a radicalilor H^*, OH^* și HO_2^* determină reacții de reducere, dar mai ales de oxidare a substanțelor organice macromoleculare, ceea ce duce la modificări chimice reversibile sau ireversibile.

Deoarece efectele iradierii asupra acizilor nucleici au fost studiate pînă acum mai ales „in vitro", multe aspecte ale mecanismului acestui proces continuă să facă încă obiectul principal al cercetărilor de gene-

tică moleculară. Primele concluzii însă converg către ideea că radiațiile acționează nu direct asupra ADN, ci asupra unor procese metabolice care influențează sinteza ADN.

Cercetări comparative efectuate la ciuperci, bacterii, virusuri, precum și la unele organisme superioare, au pus în evidență deosebiri mari în ceea ce privește capacitatea unor factori mutageni de a induce un anumit tip de mutații. Deoarece însă mecanismul molecular al mutației este în prezent numai parțial cunoscut, este greu de explicat cauza specificității de acțiune a factorilor mutageni. Cercetările de pînă acum au arătat totuși că prin combinarea acțiunii unor factori mutageni se poate intensifica și respectiv diminua efectul lor. În acest sens s-ar putea da ca exemplu, cercetările citate de N. P. Dubinin (1963) la ciupercile producătoare de erytromicină, la care frecvența mutațiilor utile a fost mult sporită prin combinarea acțiunii etileniminei cu aceea a radiațiilor ultraviolete. Asemenea rezultate reprezintă o cale interesantă pentru dirijarea parțială a procesului mutagen.

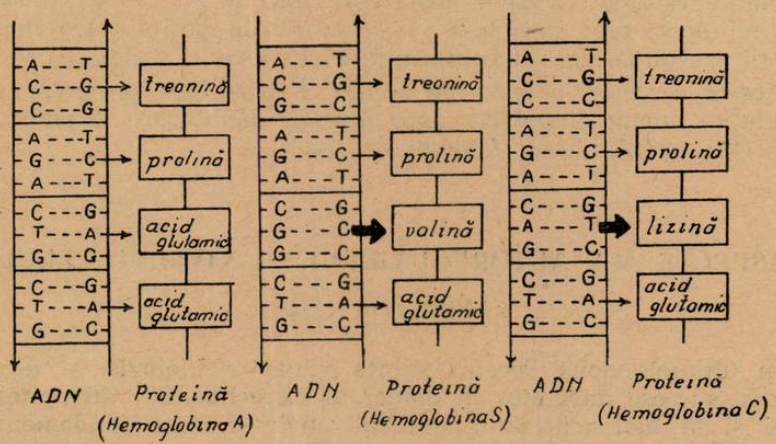


Fig. 8.

Pe de altă parte, cunoașterea legăturii între secvența nucleotidelor din acizii nucleici și secvența aminoacizilor din proteine va permite descifrarea modului de apariție al mutațiilor și în consecință dirijarea lor în sensuri precis determinate. Această afirmație se bazează pe numeroase cercetări care au avut drept scop determinarea modului de manifestare al mutațiilor la nivelul proteinelor. Dintre acestea vom cita doar cercetările efectuate asupra hemoglobinei, una dintre cele mai importante proteine din sînge. În prezent se cunosc numeroase boli ereditare ale sîngelui provocate de existența unor tipuri anormale de hemoglobină ca : drepanocitoza (sickle cellanemia), thalassemia major, thalassemia minor, maladia hemoglobinei C etc.). Tipurile anormale de

hemoglobină apar prin mutații naturale și ele se deosebesc mai mult sau mai puțin de hemoglobina normală. Identificarea diferitelor tipuri de hemoglobină se face, printre altele, prin metoda electroforezei, datorită sarcinilor lor electrice diferite. Pe această bază s-a putut demonstra că deosebirea între hemoglobina normală (notată cu A) și tipurile anormale cum sînt hemoglobina S și hemoglobina C, constă în înlocuirea unui singur aminoacid și anume glutamina cu valina și respectiv cu lizina (fig. 8). Astfel s-a emis ipoteza că mutația s-a produs la nivelul ADN, prin înlocuirea unei baze azotate din triplete corespunzătoare glutaminei ceea ce a dus la înlocuirea sa cu alți aminoacizi.

Studiul bazelor moleculare ale procesului mutagen prezintă o mare importanță teoretică și practică. În primul rînd cercetările efectuate la nivelul substanțelor moleculare care alcătuiesc materia vie, permit adîncirea procesului de cunoaștere a vieții și a unuia dintre cele mai importante atribute ale sale — ereditatea.

În al doilea rînd aceste cercetări deschid perspective extraordinare de dirijare a procesului mutagen prin intervenția directă asupra codului genetic. Desigur că pînă acolo este încă o cale lungă, însă primii pași s-au făcut, fapt care lasă să se întrevadă posibilitatea modificării eredității viețuitoarelor în conformitate cu nevoile societății.

Aceste cercetări creează de asemenea premisele protecției genetice a populației umane împotriva unor mutații dăunătoare și pentru profilaxia și tratamentul unor maladii ereditare.

ASPECTE ALE AUTOREGLAJULUI LA NIVELUL CELULAR

VIOREL SORAN, Cluj

În ultimele două decenii știința vieții — biologia — a repurtat uimitoare succese, mai ales în domeniul experimental. Cu ajutorul biochimiei și al biofizicii s-au descifrat unele procese fundamentale ale vieții celulare cum ar fi: fotosinteza, sinteza proteinelor, structura și modul de funcționare al enzimelor, structura acizilor nucleici, rolul lor în metabolismul celular și în transmiterea informației ereditare etc.

Toate aceste descoperiri, obținute prin utilizarea unui arsenal bogat de tehnici moderne, fine și precise (microscopia electronică, microscopia fluorescentă, autoradiografia, cromatografia, spectroscopia în raze X, ultracentrifugarea etc.), au deschis drumul spre noi generalizări și interpretări ale proceselor vitale intime. Pe de altă parte, crearea ciberneticii ca știință a controlului (reglajului) și a comenzii sau comunicării în organismele vii și în mașini (N. Wiener, 1948), a stimulat abordarea unor probleme complexe ale biologiei, pînă nu de mult irezolvabile. Printre acestea se numără și fenomenele de autoreglaj ce au loc atît în organismele vii, cît și în cîmpul mult mai cuprinzător al biosferei. Datorită studiilor întreprinse în cele mai variate domenii ale biologiei, s-au conturat în cele din urmă cel puțin trei tipuri de

reglaj automat existente la nivelul de organizare individual. Acestea sînt : autoreglajul la nivelul celular (de regulă enzimatic și adeseori cu participarea aparatajului ereditar) și autoreglajul hormonal și cel nervos, caracteristic ființelor pluricelulare. La nivelul supraindividual de organizare a vieții acționează mecanisme de autoreglaj în sînul populației unei specii sau a unor colective mari de vieţuitoare ce trăiesc în biogeocenoze (fito- și zoocenoze).

În considerațiile noastre ne vom limita însă numai la adîncirea unor probleme legate de realizarea autoreglajului în interiorul celulei.

Viața organismului unicelular, sau a unei singure celule dintr-un organism pluricelular, o concepem astăzi tot mai mult ca o rezultantă firească a interacțiunii și a integrării într-un tot armonic a nenumărate reacții autoreglabile, de complexitate diferită. Autoreglajul este procesul care menține integru ansamblul celular viu ca structură și funcție ; el coordonează în timp și spațiu succesiunea diferitelor reacții ce participă la realizarea vieții intracelulare ; de el depinde adaptarea celulei la condițiile schimbătoare ale mediului și tot prin autoreglaj se realizează refacerea celulară în urma acțiunii unui agent perturbant (V. Ia. Alexandrov, 1962). În concluzie, autoreglajul la nivelul celular constituie o caracteristică esențială a vieții. Privindu-l prin prisma istoriei, trebuie să-l considerăm cel mai vechi tip de sistem cu autocontrol existent în lumea vie, întrucît unicelularele au apărut înaintea ființelor pluricelulare.

Din punctul de vedere al cercetării, deci al istoriei cunoașterii, autoreglajul la nivelul celular este ultimul care a început să fie studiat (din 1954) evident din cauza multiplelor dificultăți de ordin tehnic.

Cele mai simple elemente de autoreglaj le găsim în transformările ciclice ale unor substanțe în cursul metabolizării lor. Un exemplu concret îl constituie ciclul acizilor tricarboxilici, sau așa numitul ciclu a lui Krebs. Esența acestui ciclu constă în formarea a două molecule de bioxid de carbon și apă, prin arderea unei molecule de acetat provenită din glicoliză. Fiecare etapă a acestui ciclu catalitic este cu precizie determinată de concentrația substratului ce intră sau rezultă într-una din verigile lui. Evident, produșii intermediari se găsesc aci în cantitate extrem de mică, dar suficientă pentru a asigura continuitatea ciclului. Situația este întrucîtva analogă cu așa numita prezentare matematică a ciclurilor de către Volterra (1926). Acesta a analizat desfășurarea unui ciclu în următoarea situație ipotetică. Se consideră un spațiu limitat, de exemplu un lac, în care există următoarele trei elemente : știuci (răpitori), peștișori (ierbivori) și hrana organică vegetală. Dar în locul acestor elemente putem lua oricare altele A, B și C, care să reprezinte diferite componente ale unui ciclu. Indiferent din ce ar fi constituite aceste elemente, cantitatea lor va varia periodic într-un ciclu închis. În cazul situației ipotetice a lui Volterra : a) știucile (răpitorii) mănîncă peștișorii (ierbivorii) ⟶ b) numărul de peștișori (ierbivori) scade ⟶ c) știucile (răpitorii) încep să moară de foame,

numărul lor scade ⟶ d) peștișorii ierbivori se înmulțesc. Apoi ciclul reîncepe și se repetă în succesiunea a ⟶ b ⟶ c ⟶ d ⟶ ⟶ b ⟶ c ⟶ d ⟶ ș.a.m.d. În concluzie cantitățile de „răpitori" și „ierbivori", variază periodic, mărindu-se și micșorîndu-se cu un decalaj de fază, pe care în termeni matematici l-am putea denumi „unghi de fază", iar în cei cibernetici „coeficientul de întîrziere a conexiunii inverse" (N. Wiener, 1948).

O caracteristică de seamă a reacțiilor ciclice, fundamentată de altfel și pe anumite reguli matematice, este capacitatea lor de a reveni la normal în urma unei fluctuații provocată de exemplu prin adăugarea suplimentară a unui produs oarecare ce rezultă într-una din etapele ciclului. Fluctuația se manifestă prin schimbarea centrului de greutate al oscilațiilor ciclurilor ulterioare, dar treptat după cîteva cicluri se revine la normal. Astfel, pe baza conexiunii inverse, reprezentată aci prin produșii reacțiilor, etapă de etapă, se realizează un fel de homeostazie proprie ciclului, care constituie „normalul".

Merită să subliniem faptul că în cadrul acestor reacții biochimice ciclice „fiecare verigă luată în mod izolat nu are nici o particularitate caracteristică din punctul de vedere al chimistului" (V. A. Engelhardt, 1960). În cazul ciclului lui Krebs, de exemplu, avem deaface cu transformări chimice simple : dehidrogenări, decarboxilări și condensări. „În fiecare din aceste reacții nu există nimic neobișnuit, care să le deosebească de reacțiile îndeobște cunoscute ale chimiei organice. Dar luate în totalitatea lor, ele capătă un aspect cu totul nou, un aspect specific, caracteristic" (Engelhardt, 1960). Specificul îl constituie tocmai apariția funcției de autoreglaj, care nu are vreun corespondent în reacțiile chimice și catalitice ale lumii lipsite de viață.

Realizarea autoreglajului prin ciclurile biochimice, constituie probabil modalitatea cea mai simplă de menținere a unor stricte succesiuni și ordini în cadrul proceselor vitale elementare. Dar viața celulară decurge din înlănțuirea unor procese mult mai complexe, în cadrul cărora ciclurile biochimice reprezintă fiecare cîte o verigă importantă. În cadrul acestor procese complexe se manifestă de asemenea funcția de autoreglaj. Deci, vom examina încă două modalități de control automat al unor reacții biochimice esențiale pentru viață, iar în încheiere ne vom ocupa pe scurt de o funcție complexă de autoreglare, cum ar fi aceea care dirijează și controlează mitoza, proces morfologic, genetic și fiziologic ce angajează întregul metabolism celular.

De cele mai multe ori cercetările privind sistemele de autoreglaj la nivel celular s-au efectuat pe bacterii, întrucît aceste ființe unicelulare oferă numeroase avantaje de ordin tehnic. Din punctul de vedere care ne interesează, bacteriile permit descifrarea unor mecanisme de autoreglaj, mult mai ușor decît celulele cuprinse în țesuturi și organe. În acest din urmă caz, datorită interacțiunilor, dar mai ales suprapunerii reglajului hormonal și nervos peste cel enzimatic, urmărirea autoreglajului intracelular este aproape imposibilă.

Un prim tip de autoreglaj din seria celor mai complexe, foarte frecvent întîlnit în metabolismul celular, este acela care se realizează

prin produsul final al unei reacții în lanț. E. Umbarger (1956) lucrînd pe bacteria *Escherichia coli* (test adeseori folosit în cercetările de metabolism microbian), a constatat că prezența izoleucinei fie în mediu, fie în celule inhibă producerea ei ulterioară din acidul piruvic. Izoleucina este produsul final al unor reacții în lanț și ea inhibă o enzimă : treonindezaminaza. Enzima în cauză acționează asupra altei substanțe — treonina, care constituie elementul inițial al lanțului de reacții ce duce în cele din urmă la sinteza izoleucinei. În concluzie, dacă în celule s-a sintetizat multă izoleucină sau a fost absorbită din mediul de cultură în cantități mari, sinteza ei încetează și nu este reluată pînă cînd concentrația acestui aminoacid nu scade sub un anumit nivel în urma consumării lui în procesele de sinteză ale proteinelor. Inhibarea treonindezaminazei duce la o autodeviere a lanțului metabolic, cantitatea ridicată de izoleucină jucînd aici rolul unui semnal. Astfel se realizează așa numita conexiune „inversă negativă" sau „inhibitorie".

Cercetările ulterioare au dovedit că inhibarea sintezei prin produsul final al unei reacții în lanț este o modalitate de autoreglaj foarte răspîndită în cadrul proceselor metabolice intracelulare. Pînă în prezent se cunosc peste 15 tipuri de reacții în lanț care pot fi controlate de produșii finali. Faptul că printre acestea se enumeră și sinteza acidului adenozin trifosforic, pornind de la quanozin-5-fosfat ori acidul adenozin difosforic, subliniază și mai mult importanța imensă a acestui tip de autoreglaj.

Inhibiția prin produșii finali ai unor reacții se realizează întotdeauna prin blocarea activității unei enzime existente. Celula dispune însă și de alte mecanisme de reglaj, care prin intermediul aparatajului ereditar acționează direct asupra procesului de sinteză al enzimelor, stimulîndu-l sau suprimîndu-l, după caz. Descoperirea acestui sistem complex de autoreglaj, în care intervine întotdeauna și zestrea ereditară a celulei, s-a făcut pornindu-se tot de la cercetările de fiziologie ale microorganismelor. Încă în anul 1930, Karström experimentînd pe drojdii, a constatat că înlocuirea glucozei din mediu prin galactoză, sau la alte microorganisme, a zaharozei prin lactoză, duce la elaborarea unor enzime pe care acestea nu le aveau înainte și care le ajută să utilizeze noua sursă de carbon. Acest fenomen a fost denumit „sinteză enzimatică adaptativă". Studiile recente ale lui J. Monod (1956) au arătat că avem de-a face în fond cu un proces de „inducție-represie", la care participă întregul aparat genetic al celulei.

Pînă la cercetările efectuate de Monod (1956) se credea că microorganismele sînt capabile să se adapteze adecvat la un anumit substrat. Monod dovedește pentru prima dată că sinteza unei enzime, cum ar fi de exemplu beta-galactozidaza, nu este indusă întotdeauna de prezența galactozei în mediu, ci și de o altă substanță beta-thiogalactozida. Aceasta nu e sintetizată de bacteria *Escherichia coli* și poate fi considerată drept un „inductor". Prezența triptofanului în mediul nutritiv, provoacă la aceeași bacterie represia sintezei enzimei „triptofansintetaza", care dirijează producția acestui aminoacid în interiorul celulei.

Studiile biochimice amănunțite efectuate în vederea explicării acestor fenomene au dus la concluzia că, sinteza sau suprimarea sintezei unei enzime este un proces controlat de către acidul dezoxiribonucleic (ADN), ca și în cazul oricărei alte proteine. Conform concepțiilor actuale, ADN participă în două tipuri diferite de reacții biochimice. Prima este *reduplicația,* care duce la formarea unor molecule identice de ADN, iar a doua *transcripția,* prin care se înțelege copierea „informației" deținută de ADN pe o moleculă de acid ribonucleic (ARN) — mesager. Acesta ajuns în citoplasmă permite încă o retranscripție a informației atunci cînd participă la sinteza proteinelor, respectiv a enzimelor. Se admite că transcripția directă a informației de pe molecula ADN pe aceea a ARN — mesager are loc numai în anumite porțiuni restrînse ale lanțului ADN. Aceste porțiuni au primit numele de operatori, iar grupele de gene care coordonează activitatea unui operator — se numesc *operoni.* Se admite că în afara operonilor, materialul genetic mai conține și așa numitele gene-regulatoare, care sintetizează represorii citoplasmatici.

Pe baza acestor cunoștințe ipotetice să urmărim acum felul în care au loc procesele de inducție sau de represie ale sintezei unei enzime. Se presupune că transcripția primă a informației cuprinse în ADN pe ARN mesager, se poate face numai prin conlucrarea genei-regulatoare cu operatorii. La apariția unui represor în citoplasmă, acesta blochează „colaborarea" dintre cele două tipuri de gene și „informația" conținută în genele structurale nu mai pleacă spre citoplasmă prin intermediul ARN mesager. În cazul inducției procesul este invers, substanța inductoare ducînd la deblocarea genei operatoare și regulatoare. Experimental s-a constatat că efectul unui inductor se face resimțit imediat după adăugarea lui. Astfel, s-a constatat, tot la bacteria *Escherichia coli* crescută pe un mediu fără galactoză, că enzima corespunzătoare beta-galactozidaza, se află numai în urme. De îndată ce s-a adăugat galactoză sau beta-thiogalactozidă sinteza enzimei în cauză a crescut de cca. 10.000 ori.

Autoreglajul la nivelul intracelular, ce se efectuează prin intermediul aparatajului ereditar, este superior reglării ciclurilor biochimice prin produșii lor etapă de etapă, sau a reglării reacțiilor în lanț prin produșii finali. Primele două modalități de autoreglaj examinate intervin în urma unor schimbări în concentrația substanțelor, care pot fi sesizate imediat. Funcționarea lor este întrucîtva analogă unui termostat sau hidrofor. Represiunea și inducția sintezei enzimelor acționează în schimb în reglarea metabolismului pe o perioadă de timp mai îndelungată, cel puțin atîta vreme cît în mediu există un factor stimulator sau inhibitor. Dar esențialul este că procesele de inducție și represie controlează nu numai succesiunea sau realizarea unor reacții, ci intervin și direct la nivelul genelor. Genele, nu le mai putem considera ca fiind independente de metabolismul celular. Eminentul biochimist E. Chargaff socotește chiar că trebuie să existe și o inducție inversă de la proteine (enzime) la acidul dezoxiribonucleic, care să fie astfel mereu informat despre codul proteic variabil și eficacitatea informației ereditare.

Cercetările întreprinse în ultimele două decenii în domeniul citofiziologiei au dus la descoperirea faptului că însuși ciclul complicat al

mitozei este dirijat prin procese de autoreglaj. Evident, fără cunoașterea bazei fiziologice și biochimice ar fi imposibil de schițat modul în care celula controlează automat mitoza.

Prin utilizarea autoradiografiei A. Howard și R. R. Pelc (1953) au găsit că din punct de vedere citofiziologic ciclul mitotic este alcătuit din patru perioade însemnate. Prima este mitoza propriu-zisă, care odată declanșată nu mai poate fi influențată de factorii externi. În orice caz în timpul mitozei celula nu mai are posibilitatea de a include în materialul ereditar substanțe recent absorbite din mediu. După cariochineză urmează interfaza, constituită din trei perioade: una presintetică, a doua în care are loc sinteza acidului dezoxiribonucleic și în fine perioada premitotică. Dintre aceste trei perioade cele care pot fi mai ușor influențate de factorii externi sînt cea presintetică și cea premitotică.

În urma unor studii amănunțite efectuate într-o serie întreagă de laboratoare din lume (D. Mazia, 1961) s-a ajuns la concluzia că factorul determinant în trecerea celulei din faza interchinetică în cea mitotică este cantitatea de ADN sintetizat. În momentul cînd plafonul limită a fost atins, automat reacțiile biochimice dirijează metabolismul celular spre desfășurarea mitozei. Dar sinteza ADN însuși depinde de o serie etape ale biosintezei lui. În primul rînd se înscriu mecanismele simple de mecanisme de control, care în principiu pot acționa asupra diferitelor de autoreglaj de tipul ciclurilor biochimice sau al produșilor finali, care controlează sinteza predecesorilor ADN. Lipsa unuia din ei, cum ar fi aceea a acidului timidolic ce trebuie sintetizat „de novo" în celulă, oprește sinteza ADN și prin aceasta mitoza însăși. Sinteza sau activarea „polimerazei acidului dezoxiribonucleic" (enzima care catalizează polimerizarea bazelor purinice și pirimidinice în sinteza ADN) constituie un alt factor regulator al ciclului mitotic, exercitînd — după D. Mazia (1963) — un control de lungă durată asupra lui. Reduplicația „in vivo" a ADN mai este controlată și de cîteva enzime din seria dezoxiribonucleazelor (Lark, 1963). În sfîrșit s-a pus în evidență și existența unor proteine citoplasmatice (Mueller și colab. 1962), care induc faza inițială a sintezei ADN, iar inhibarea producerii acestor proteine în celule se repercutează asupra ciclului mitotic. Aceste cercetări se află deocamdată numai în faza de început și credem că ele au relevat numai o parte din posibilitățile multiple ale celulei pentru a controla un proces fiziologic, genetic și morfologic atît de însemnat ca diviziunea celulară.

Acestea sînt doar cîteva din principalele mijloace prin care se realizează autoreglajul la nivelul celular. Au fost expuse mai mult unele mecanisme ce intervin în sinteza unor substanțe de o importanță covîrșitoare pentru viața celulară, cum ar fi: aminoacizii, enzimele, proteinele și acizii nucleici. S-au omis din considerațiile de față alte mecanisme de autoreglaj celular, de exemplu cel osmoregulator, sau acela prin care se asigură o anumită proporție de ioni în celulă. Credem totuși, că prin cele cîteva exemple aduse s-a subliniat importanța diferitelor tipuri de mecanisme regulatoare, chiar și la cei mai primitivi reprezentanți ai lumii vii, precum și faptul că funcția de autoreglare constituie unul din atributele esențiale ale vieții.

INFLUENȚA LUMINII ASUPRA METABOLISMULUI RESPIRATOR

Dr. *GH. POPOVICI*, București

Acțiunea luminii asupra metabolismului respirator la plante reprezintă o problemă de mare importanță în fiziologia plantelor. În momentul de față, în literatura de specialitate sînt cunoscute păreri contradictorii referitoare la relația dintre fotosinteză și respirație. Unii cercetători susțin ideia legăturii strînse între fotosinteză și respirație, explicată prin participarea unor fermenți comuni în desfășurarea acestor procese, cît și prin apariția unor produși intermediari și finali comuni. Alții, la care aparțin majoritatea cercetătorilor, susțin ideia independenței fotosintezei și respirației. Într-adevăr, din literatură sînt cunoscute numeroase observații și date experimentale, care vin în sprijinul acestei idei în ceea ce privește partea cantitativă a schimbului de gaze.

O atenție deosebită a fost acordată acestei probleme în lucrările lui Bonnier G., Mangin L. (2), Warburg O. (23, 24) și alții. Pentru determinarea fotosintezei și respirației autorii au folosit diferite metode. Au fost foarte potrivite în special acelea în care s-au folosit particularitățile fiziologice ale proceselor indicate, în funcție de condițiile mediului extern. Astfel, o influență specifică asupra fotosintezei și respirației o au temperatura și prezența narcoticelor. La o slabă iluminare, temperatura nu are o influență evidentă asupra fotosintezei, în schimb mărește mult respirația, iar la o concentrație mică de narcotici fotosinteza este scăzută, neinfluențînd însă schimbul de gaze respirator.

Modul acesta de rezolvare a problemei permite ca într-o serie de experiențe speciale să se calculeze pe cale matematică schimbul de gaze al fotosintezei și respirației, prezente concomitent. Astfel, Bîkov O. D. (3, 4) folosind analiza matematică a schimbului de gaze fotosintetic și respirator a obținut rezultate asemănătoare cu cele din cercetările efectuate cu mult înaintea sa. Bîkov, presupunînd o proporționalitate directă între intensitatea fotosintezei la concentrații scăzute de CO_2 și a schimbului de gaze respirator constant la lumină și întuneric și la temperaturi constante, ajunge la o egalare a dinamicii schimbului de gaze aparent la plante. Presupunerile sale au corespuns total cu verificările experimentale, care ilustrează că schimbul de gaze respirator — la lumină și întuneric — se menține constant în limitele a $\pm$ 10%. Din punct de vedere cantitativ, între respirația la lumină și întuneric există o deosebire foarte mică. Astfel de rezultate, vin fără îndoială, în sprijinul ideii unei independențe a fotosintezei și respirației. Ambele procese au loc concomitent, neconcurînd unul cu altul. Independența acestor procese pare să fie confirmată și de localizarea lor în elementele celulei. Fotosinteza are loc exclusiv în cloroplaste, în care pot avea loc procese glicolitice, care par să aparțină unei părți a elementelor ciclului pentazofosforic, prin care se reface difosfatul ribulozei, considerat ca acceptor al CO_2 în fotosinteză. Reacțiile ciclului lui Krebs, care reprezintă faza aerobă a respirației, împreună cu procesele de fosforilare oxidativă se desfășoară în mitocondrii.

Dacă influența luminii asupra intensității respirației este încă în discuție și nu se evidențiază clar, se constată însă din literatură că in-

fluența luminii asupra chimismului respirației poate fi ilustrată prin numeroase exemple, la diferite grupuri de plante. Astfel, una din căi, prin care se ilustrează acțiunea luminii asupra chimismului respirației, o reprezintă influența fotosintezei asupra ciclului acizilor tricarbonici. Cercetări importante în această direcție s-au făcut în ultimul timp în laboratorul lui Calvin M. asupra produșilor care se formează în fotosinteză cu $C^{14}O_2$, prin schimbarea bruscă a condițiilor de mediu. Experiențele au fost făcute la *Chlorella* prin întreruperea sau aprinderea în mod instantaneu a luminii, după ce se ajungea la un nivel constant de formare a produșilor în fotosinteză. În aceste condiții cantitatea unor acizi organici se schimbă într-un mod foarte caracteristic indicînd legătura fotosintezei cu ciclul acizilor tricarbonici (Calvin M. și Bassham J. A. (5)).

Astfel, în prezența luminii, viteza de formare a acizilor citric și glutamic, radioactivi, este foarte scăzută, însă imediat după întreruperea luminii viteza lor de formare crește foarte mult. Acizii citric și glutamic, după cum este cunoscut, se formează în transformările respiratorii ale ciclului acizilor tricarbonici. În ciclul fotosintetic se formează într-o cantitate mare acidul fosfogliceric, care apoi se transformă în hidrați de carbon și numai după aceasta carbonul său radioactiv poate să intre în ciclul acizilor tricarbonici, stabilindu-se astfel o legătură indirectă între cele două cicluri. Trecerea carbonului radioactiv din hidrați de carbon are loc pe cale glicolitică și după cum este cunoscut, acesta reprezintă faza anaerobă a respirației, care duce în final la formarea

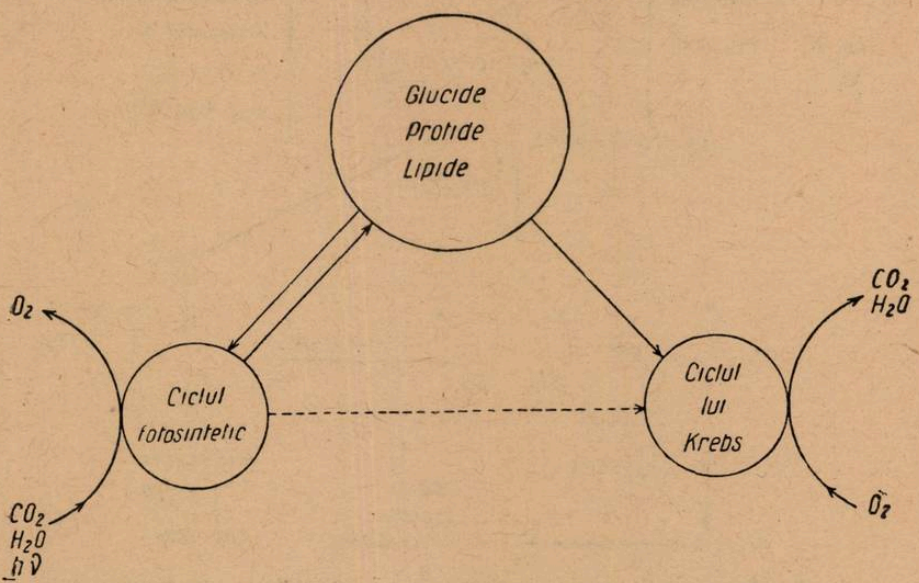


Fig. 1. Corelația dintre ciclul fotosintetic, a acizilor tricarbonici și a substanțelor de rezervă ale plantelor (după Calvin M. și Bassham J. (5)).

acidului piruvic. Acest produs face legătura între faza anaerobă a respirației și cea aerobă, reprezentată prin ciclul acizilor tricarbonici.

La lumină ciclul acizilor tricarbonici, după Calvin M. (5), este foarte puternic frînat și datorită acestui fapt intrarea acidului fosfoglicericic în transformările aerobe ale respirației aproape că nu are loc, ceea ce duce evident la faptul că produșii intermediari ai ciclului fotosintetic să se îndrepte pe calea sintezei hidraților de carbon.

În momentul cînd se întrerupe lumina, calea de formare a acidului citric și deci desfășurarea ciclului acizilor tricarbonici nu mai este inhibată și între cele două cicluri, fotosintetic și respirator al acizilor tricarbonici, se stabilește o legătură directă (fig. 1).

Participarea luminii în frînarea ciclului acizilor tricarbonici se explică, după Calvin M., prin faptul că o verigă a mecanismului, acidului tioctic, se pare că este angrenat la lumină în procesul de fotoliză, adică în ruperea moleculei de apă în procesul fotosintezei. Acidul tioctic participă în reacțiile de formare a acetil coenzimei A, reacționînd cu acidul piruvic, după care rezultă o moleculă de CO_2 și una de acid acetiltioctic. Acidul acetiltioctic se reduce și se formează acetil coenzima A, care se transmite în ciclul acizilor tricarbonici.

Lumina pare că provoacă o scădere a formei disulfite a acidului tioctic, împingînd astfel echilibrul în partea formei ditiolice, care intră

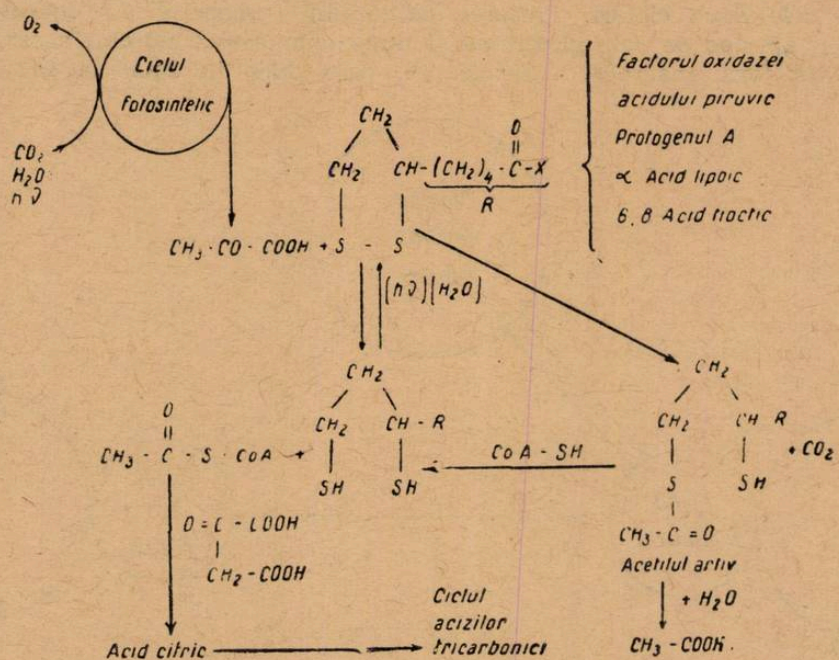


Fig. 2. Mecanismul reglării fotochimice a relației dintre ciclul fotosintetic și a ciclului acizilor tricarbonici (după Calvin M. și Bassham J. (5)).

în reacție nu cu acidul piruvic, ci cu o altă substanță. După cum s-a arătat, este posibil ca forma ditiolică a acidului tioctic să participe în reacțiile de fotoliză.

La întuneric, echilibrul este împins din nou în partea formei disulfite a acidului tioctic, care intrînd în reacție cu acidul piruvic duce la formarea de CO_2 și acetil coenzima A.

Sistemul indicat lucrează asemănător unei supape care se închide la lumină și reglează curentul metaboliților din ciclul fotosintetic spre ciclul acizilor tricarbonici. Legătura presupusă dintre fotosinteză și transformările respiratorii este redată în fig. 2.

O altă cale de ilustrare a acțiunii luminii asupra chimismului respirației o reprezintă metabolismul acizilor organici la plantele suculente, la care se constată deosebiri în ceea ce privește formarea unor acizi organici la lumină și întuneric, față de celelalte plante.

Din cercetările lui Benet-Klark (1) reiese că acizii organici la suculente prezintă o schimbare caracteristică în timp de 24 ore. Astfel, ziua aciditatea totală a țesuturilor scade, iar noaptea procesul este invers.

Mayer A. (9, 10, 11) a fost primul care a legat dinamica conținutului de acizi organici la suculente cu fotosinteza, observînd că la lumină, chiar în lipsă de CO_2, frunzele de *Bryophyllum* elimină o cantitate însemnată de O_2, fapt ce demonstrează existența fotosintezei și în astfel de condiții.

În sprijinul constatării, că pe măsură ce scade cantitatea de acizi organici se formează hidrați de carbon, ca zaharuri solubile și amidon, Mayer propune următoarea ecuație :

$$3\,C_4H_6O_5 + 3\,H_2O = 2\,C_6H_{12}O_6 + 3\,O_2$$

acid malic — glucoză

Purievici (20) a presupus că pe măsură ce se formează CO_2 pe baza degradării acizilor organici la lumină, CO_2 poate fi asimilat de suculente și să acumuleze în frunze ca amidon. De asemenea, s-a constatat că și la întuneric acizii organici se pot transforma, însă cu o viteză de 10—20 ori mai mică față de lumină.

La întuneric, spre deosebire de lumină, nu are loc o oxidare totală a acizilor organici și se pare că are loc o resinteză parțială (Benet-Klark (1)).

Astfel, prin oxidarea acidului malic coeficientul respirator real a fost egal cu 2 și nu cu 1,33 cum reiese din ecuație.

$$C_4H_6O_5 + 3\,O_2 = 4\,CO_2 + H_2O = \frac{4}{3} = 1{,}33$$

coeficient respirator

Probabil că în cazul de față, jumătate din carbonul acidului malic participă la resinteza hidraților de carbon după ecuația :

$$C_4H_6O_5 + \frac{1}{2}\,O_2 = 2\,CO_2 + CH_2OH - CHO = \frac{2}{1} = 2$$

O transformare asemănătoare a acidului malic poate fi presupusă și la lumină.

Varner I. E. și Burrell R. C. (22) au arătat că după fixarea la întuneric a CO_2, în frunzele de *Bryophyllum* și expuse apoi la lumină, carbonul radioactiv trece treptat din acizi organici în hidrați de carbon. Din experiențe asemănătoare a lui Moyse A. (13, 14) reiese că folosirea rezervelor de acid malic are loc în fotosinteză cu o intensitate mai mică decît a CO_2. El consideră că la lumină se intensifică oxidarea citoplasmatică a acidului malic în CO_2, care se și folosește în fotosinteză pe cale obișnuită. În sprijinul părerii lui Moyse sînt rezultatele obținute de Varner și Burrell (22), care arată că hexozele formate în timpul experienței s-au marcat în primul rînd în carbonul 3 și 4, fapt ce exclude posibilitatea includerii direct în hidrații de carbon a unui compus cu patru atomi.

Toate aceste constatări servesc pentru confirmarea faptului că degradarea acizilor organici la lumină în frunzele suculentelor, adică desacifierea la lumină, are loc pe calea unei transformări complexe a acidului malic.

Așa după cum s-a arătat mai sus, transformările acizilor organici la plantele suculente se deosebesc de mezofite. Influența luminii asupra chimismului respirației la plantele mezofite este de asemenea legată de schimbările în conținutul acizilor malic și citric; la întuneric, acidul malic se schimbă în parte sau se transformă în acid citric. Influența luminii apare tocmai în reacțiile acestea de transformare. Lumina frînează brusc acest proces, sau provoacă o transformare inversă; acidul citric la lumină se transformă în acid malic. Cantitatea totală a acizilor organici în frunze, în acest caz, se schimbă foarte puțin, oricum, aceste schimbări nefiind caracteristice.

Mult timp, în frunzele unor plante a fost cunoscută numai o singură direcție a schimbărilor descrise: trecerea acidului malic în acid citric. Condițiile necesare pentru existența acestor reacții nu erau suficient studiate.

Pentru prima dată, mărirea cantității de acid citric, care este însoțită de degradarea proteinelor, a hidraților de carbon, a fost descoperită de Garner W., Bacon C. și Fonbert C. (8).

Un studiu mai aprofundat asupra acestui fenomen a fost făcut de Smirnov A. I. (21), Maximovici A. E. și Pigaliskaia E. U. (12), Obobko V. A. (15). Ei au confirmat că prin uscarea tutunului se acumulează acid citric și se consumă acid malic.

Pe baza lucrărilor lui Piatnițki (16, 17) și ale lui Pucher G. W. cu colaboratorii (18, 19), se poate trage concluzia că acumularea acidului citric în frunzele de tutun și mahorcă are loc nu numai în procese de fermentare sau uscare înceată, ci și prin ținerea frunzelor detașate de plantă, cu pețiolul în apă, în condiții de laborator.

Cercetările lui Cesnokov V. A. și Jabotinski G. A. (6, 7), arată că factorul hotărîtor pentru transformarea acidului malic în acid citric nu este reprezentat de pierderea apei prin fermentare sau uscare înceată a tutunului, ci de condițiile de lumină în care se găsesc plantele.

Transformarea acidului malic în acid citric are loc numai la întuneric. Procesul acesta se pare că este reversibil, întrucît la lumină în frunzele de mahorcă și tutun se observă o transformare inversă.

Prin întunecarea sau iluminarea frunzelor de mahorcă, nedetașate de plantă, se poate provoca după dorință, unul sau altul din procese.

Transformarea acizilor organici condiționată de lumină s-a observat nu numai la frunzele de tutun sau mahorcă, ci și la frunzele altor plante. Este foarte probabil că acest fonomen să fie mult răspîndit. Acesta arată de asemenea influența luminii asupra metabolismului respirator la plante.

Mecanismul presupus al influenței luminii asupra metabolismului acizilor organici, după Cesnekov V. A. și Jabotinski G. A., este prezentat în fig. 3. Baza schemei o reprezintă ciclul lui Krebs. Formarea acidului citric are loc pe calea clasică. Acidul malic se transformă în acid oxalacetic și acesta cu acetilul activ, care se formează în procesul de glicoliză a acidului piruvic sau ca rezultat al degradării unei molecule de acid malic, se transformă în acid citric.

În ceea ce privește acidul malic, formarea lui se poate reprezenta prin două căi : pe de o parte se formează ca rezultat al deranjării echilibrului între produșii ciclului la lumină, intensificîndu-se viteza de degradare a acidului citric. Pe de altă parte la lumină, după cum am văzut la plantele suculente, poate avea loc nu o degradare a acidului piruvic, conform ciclului acizilor tricarbonici, ci o carboxilare a sa, formîndu-se astfel acid malic.

În ceea ce privește formarea acidului piruvic, el poate să provină din procese glicolitice, ca și din acidul fosfogliceric care se formează în fotosinteză.

După cum am văzut, studiul concret al influenței luminii asupra metabolismului respirator duce la transformarea acizilor organici. Alte forme de reacții, încă nu sînt cunoscute.

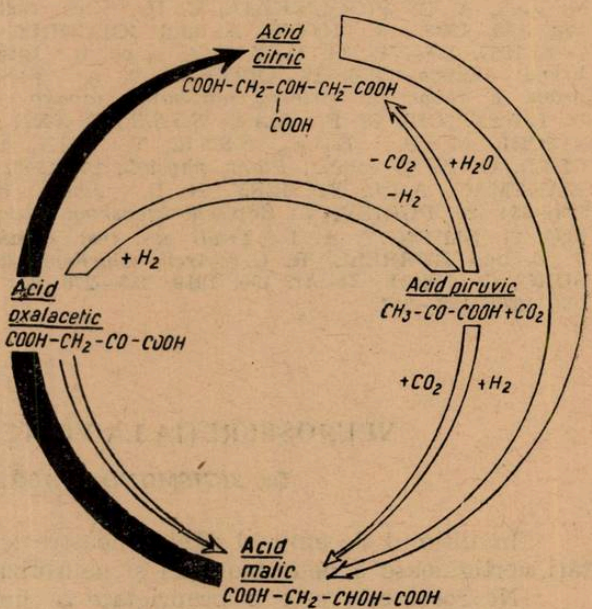


Fig. 3. Formarea acidului citric și malic la lumină și întuneric în frunze (după Cesnekow V. A. (7)).

Săgeți albe — formarea acidului malic la lumină ; *săgeți negre* — formarea acidului citric la întuneric.

Lucrarea de față încearcă să prezinte o imagine privind influența luminii asupra metabolismului respirator la plante. Deoarece în

momentul de față încă nu este clară problema relației dintre fotosinteză și respirație, referitor la schimbul de gaze, se fac numeroase cercetări. În această direcție sînt multe controverse, fapt care impune efectuarea unor experiențe speciale cu metode moderne, pentru lămurirea fenomenelor complexe ce au loc în procesul de fotosinteză și respirație.

BIBLIOGRAFIE

1. BENET-KLARK: *Roli organiceskih chislot v obene veşcestv rastenii.* Traducere. Biomegchiz. 1938. 2. BONNIER, G. et MANGIN, L.: *Ann. de Sc. nat.* VII, *Ser. Botanique,* 3, 1886, 1—44. 3. BÎKOV, O. D.: *Fiziologhia rastenii* 9, 3, 1962. 4. BÎKOV, O. D.: Fiziologhia rastenii, 9, 4, 1962, 5. CALVIN, M. și BASSHAM, J. A.: *Mirnoe ispolizovanie atomnoi energhii, materialî mejdunarodnoi konferenții v Geneve, August 1955,* tom. 15. Gosud. izd. seliskohoziaistvenoi literaturî, Moskva, 1958. 6. CESNOKOV, V. A., BASKAKOVA, L. S., BELOZEROVA, L. S., MAMUSINA, N. S.: *Problemî fotosinteza dokladî na II vsesoiuznîi konferenții po fotosinteza.* Izd. A.N. S.S.S.R. 1959. 7. CESNOKOV, V. A. și JABOTINSKI: *Trudî Petergoskogo biologhiceskogo instituta,* L.G.U. 18, 1960. 8. GARNER, W., BACON, C., FONBERT, C.: *Bull. U.S. Depart. of Agric.* 79, 1914. 9. MAYER, A.: *Landw. versuchs.* 21, 277, 1878. 10. MAYER, A.: *Landw. versuchs.* 30, 217, 1884. 11. MAYER, A.: *Landw. versuchs.* 34, 127, 1887. 12. MAXIMOVICI, A. E., PIGOLISKAIA, E. U.: *Vsez. Inst. tabacinoi i mahorcinoi prom. vîp.* 169, 1935, 13. MOYSE, A. and JOLCHINE, C.: *Bull. Sec. chim. biol.* 39, 7—8, 1957, 725—745. 14. MOYSE, A. și colab.: *Intern. congr. biochem; 4th Congr. Viena,* Austria, 1958. 15. OBOBKO, V. A.: *Vses. Inst. tabacinoi i mahorcinoi prom. e robot po sîrievoi obrobotke tabako.* T. III, vîp. 134, 1938, 3—116. 16. PIATNIȚCHI, M. P.: *D.A.N., S.S.S.R.,* T. XXIX, nr. 1, 1940 a 56—60. 17. PIATNIȚCHI, M. P.: *D.A.N., S.S.S.R.,* T. XXIX, nr. 1, 1940 b 60—64. 18. PUCHER, G. W. și colab.: *Plant. physiol.,* 24, 1949, 610—620. 19. PUCHER, G. W., WAKEMAN, A. J., VICHERY, H. B.: *Journ. Biol. chem.,* Vol. nr. 2, 1937, 523—534. 20. PURIEVICI: *Zapischi kievskogo obșcestvoispitatelei,* T. XIV, vîp. 1, 1895. 21. SMIRNOV, A. I.: *Trudî gos. inst. tabaka,* vîp. 29, 1926. 22. VARNER, J. E. and BURRELL, R. C.: *Arch. Biochem.* 25, 2, 1950, 280—287. 23. WARBURG, O.: *Bioch. Ztschr.* 100, 1919, 230—270. 24. WARBURG, O.: *Bioch. Ztschr.* 103, 1920, 188—217.

NEUROSECREȚIA LA VERTEBRATE ȘI LA OM

Dr. *SIGISMUND SZABÓ*, Cluj

În ultimul deceniu al zilelor noastre sîntem martorii unei dezvoltări vertiginoase a neurobiologiei și neurofiziologiei.

Neurosecreția este o proprietate a unor celule nervoase, care se concretizează în producerea, în elaborarea și evacuarea unor substanțe chimic active, cu caracter de hormon. Celulele nervoase respective sînt „celule nervoase glandulare", sau celule neurosecretoare.

Fenomenul de neurosecreție a fost semnalat pentru prima oară în anul 1932 de către neurofiziologul american Ernst Scharrer în cercetările sale de neurofiziologie la teleosteeni.

În urma numeroaselor cercetări histologice și fiziologice se știe că neurosecreția este un fenomen comun, observat și întîlnit la toate

grupele de animale, atît nevertebrate, cît și vertebrate la care se găsește un sistem nervos concentrat.

La unele grupe de vertebrate au fost descrise celulele neurosecretoare din hipotalamus, la altele cele din măduva spinării. Din punct de vedere morfologic și fiziologic sistemul de neurosecreție al hipotalamusului a fost studiat mai amănunțit. Acesta stă în strînsă legătură morfologică și fiziologică cu cea mai importantă glandă endocrină din organismul vertebratelor, hipofiza, formînd împreună cu aceasta un sistem morfo-funcțional unitar, sistemul hipotalamo-hipofizar.

Hipofiza, acest șef de orchestră al ansamblului glandelor endocrine, se compune din două părți de origine diferită : din *adenohipofiză*, care se dezvoltă dintr-o evaginație a ectodermului cavității bucale primitive (din punga lui Rathke) și din *neurohipofiză*, care are o origine nervoasă, dezvoltîndu-se din diencefal.

Adenohipofiza produce mai mulți hormoni, care acționează asupra anumitor organe, sau reglează funcția celorlalte glande endocrine. Acești hormoni sînt secretați de către celulele glandulare ale adenohipofizei.

Neurohipofiza produce doi hormoni : *vasopresina* și *oxitocina*. Vasopresina are un efect antidiuretic, adică reduce excreția urinei ferind în felul acesta organismul de pierdere excesivă de apă, producînd în același timp ridicarea tensiunii sanguine. Oxitocina provoacă contracția fibrelor musculare netede din uter și a celulelor contractile din glanda mamară.

Neurohipofiza nu conține celule glandulare tipice, cum le găsim în toate celelalte glande endocrine. Examenul microscopic ne arată că în alcătuirea neurohipofizei intră fibre nervoase fine și celule gliale ramificate, numite pituicite.

Care dintre elementele structurale ale neurohipofizei se leagă de producerea și secreția hormonilor neurohipofizari ? Mult timp fibrele nervoase și pituicitele au fost considerate ca sursă probabilă a hormonilor neurohipofizari. După ce s-a stabilit că pituicitele nu sînt în legătură cu secreția, interesul cercetătorilor s-a îndreptat spre fibrele nervoase din neurohipofiză.

Încă din secolul trecut (C a j a l, 1899) se știe că fibrele nervoase fine din neurohipofiză sînt prelungirile axonice ale unor celule din diencefal, care stau deci într-o legătură morfologică directă — prin prelungirile lor axonice — cu neurohipofiza, formînd împreună un sistem unitar, în care distingem : 1. *nucleii hipotalamici neurosecretori*, cu pericarionul celulelor nervoase neurosecretoare ; 2. *tractusul hipotalamo-neurohipofizar*, format din prelungirile axonice ale celulelor amintite ; 3. *neurohipofiza*, care prin tija hipofizară se leagă cu diencefalul. Acest sistem se numește *sistemul neurosecretor hipotalamo-hipofizar*.

În anul 1949 anatomistul german B a r g m a n n a reușit să obțină preparate histologice, în care produsul de neurosecreție al celulelor hipotalamice a fost colorat electiv — folosind pentru prima oară colorația cu crom-alaun-hematoxilină-floxină după metoda lui Gömöri. Începînd cu această dată, substanța de neurosecreție, colorabilă cu crom-alaun-

hematoxilină, a fost pusă în evidență nu numai în sistemul nervos al vertebratelor, dar și în sistemul nervos al animalelor nevertebrate.

Trebuie remarcat că pe lîngă metoda lui Gömöri există și alte metode de colorare a substanțelor de neurosecreție.

Sistemul neurosecretor hipotalamo-hipofizar. *Citologia nucleilor hipotalamici neurosecretori.* Nucleiii hipotalamici neurosecretori (nucleul supraoptic și paraventricular, respectiv nucleul preoptic) sînt așezați subependimal, în pereții laterali ai ventriculului al III-lea. Caracterul specific al acestor nuclei este vascularizația lor abundentă. Nucleul preoptic se împarte la rîndul său într-o porțiune dorsală, numită partea magnocelulară, și o porțiune ventrală, numită partea parvocelulară.

Din punct de vedere morfologic celulele neurosecretoare sînt multipolare tipice, dimensiunile lor fiind însă mult mai mari față de celelalte celule nervoase din diencefal. De exemplu, la teleosteeni pericarionul celulelor nervoase neurosecretoare atinge deseori 50—60 microni în diametru, iar la peștii cartilaginoși pînă la 80 microni.

Nucleii celulari sînt de dimensiuni mari. Forma lor variază destul de mult; deseori, pe lîngă nucleii sferici sau ovoizi obișnuiți, se observă și nuclei celulari reniformi, bilobați sau scobiți. Acest polimorfism nuclear foarte pronunțat este o caracteristică morfologică a celulelor neurosecretoare.

La microscopul optic, se observă că în aceste celule corpusculii lui Nissl au în general o așezare periferică. În întreaga citoplasmă, sau numai în zona perinucleară, se găsesc granule și picături fine de neurosecreție, ce se colorează electiv cu cromalaun-hematoxilină și cu paraldehidă-fucsină. Cantitatea granulelor de neurosecreție este mai mică în celulele din partea parvocelulară a nucleului preoptic, decît în cele din partea magnocelulară.

Prelungirile axonice ale celulelor de neurosecreție se îndreaptă spre hipofiză, formîndu-se tractusul hipotalamo-hipofizar. De asemenea, la nivelul acestuia se observă granule și picături de neurosecreție, aranjate sub forma șiragurilor de mărgele, care converg spre hipofiză. Nucleii hipotalamici nu stau numai în legătură cu hipofiza. Astfel s-a constatat că unele prelungiri axonice, care nu fac parte din tractusul hipotalamo-hipofizar, se îndreaptă spre alte regiuni ale creierului, realizîndu-se legături multiple între nucleii hipotalamici neurosecretori și diferitele regiuni din creier. La ciclostomi unele prelungiri axonice neurosecretoare se îndreaptă către telencefal, epitalamus, tectum-opticum și măduva alungită; la teleosteeni acestea duc către ganglionii habenulari, la anure către ganglionii habenulari și organul subcomisural, la sauropside către telencefal, epitalamus și mezencefal, iar la mamifere către tel-, di- și mezencefal.

Prelungirile dendritice ale unor celule neurosecretoare se îndreaptă spre ventriculul al III-lea. Legăturile celorlalte prelungiri dendritice nu sînt încă cunoscute (S t e r b a, 1963).

Cu ajutorul microscopului electronic s-a stabilit structura fină a celulelor neurosecretoare, precum și a constituenților celulari. Astfel s-a constatat că în citoplasmă se pot distinge două regiuni : una periferică, bogată în formațiuni ergastoplasmatice, și alta centrală, bogată în reticulul endoplasmatic. În partea centrală, perinucleară, a citoplasmei sînt concentrate mai ales mitocondriile și elemente structurale ale complexului Golgi.

Formațiunile ergastoplasmatice pot prezenta diferite aspecte, care ne arată — probabil — diferitele etape fiziologice ale procesului de elaborare ale neurosecreției. În unele celule ele sînt prezente sub formă de tubușoare sau săcușori alungiți, așezate mai mult sau mai puțin paralel unele cu altele. De asemenea, cisternele largi sînt destul de frecvente și ele conțin un produs slab osmiofil. Formațiunile ergastoplasmatice din celulele nervoase corespund corpusculilor lui Nissl (P a l a y și P a l a d e, 1955). În celulele neurosecretoare formațiunile ergastoplasmatice sînt mult mai dezvoltate decît în celelalte celule nervoase.

În jurul elementelor golgiene se concentrează granulele de neurosecreție.

Granulele de neurosecreție sînt de mărimi diferite. Granulele elementare de neurosecreție au la mamifere un diametru de 1200—1800 Å, iar cele ale vertebratelor inferioare (pești și amfibieni) măsoară pînă la 3000 Å în diametru (B e r n, 1961). După cercetările lui F o l l e n i u s (1963) dimensiunile granulelor elementare variază de la specie la specie. Astfel, la biban diametrul maxim al granulelor este 1290 Å în medie, în schimb la păstrăv valoarea aceasta se ridică la 1475 Å în medie.

Cercetînd ultrastructura granulelor elementare, s-a stabilit că centrul fiecărei granule este alcătuit dintr-o substanță osmiofilă slab granulată. Această substanță este înconjurată de un spațiu clar, cu o grosime de 120 Å. La suprafața granulei se găsește o membrană osmiofilă fină (20—40 Å grosime).

Pe lîngă granulele elementare, în pericarion se găsesc și granule de dimensiuni mai mari, al căror diametru atinge 5000—15000 Å. Structura fină a acestora este asemănătoare cu aceea observată la granulele elementare.

În pericarion și în partea incipientă a axonilor (pînă la 3—8 microni) sînt prezente ambele forme de granule ; în schimb, în celelalte regiuni ale axonului se găsesc numai granule elementare.

Remarcăm că granulele elementare de neurosecreție formează deseori agregate de granule, care se așează concentric în jurul unei granule sau picături de dimensiuni mari. Astfel de agregate de neurosecreție se pot observa și în jurul complexului Golgi. L e d e r i s (1962) a observat granulele elementare și în interiorul tubușoarelor turtite golgiene. Din această constatare, autorul amintit trage concluzia că formațiunile golgiene iau parte activă la elaborarea granulelor de neurosecreție.

Referitor la ultrastructura nucleului celular s-a constatat că în urma prezenței numeroaselor invaginații citoplasmatice, conturul nucleului devine neregulat. Sferulele bazofile — deseori de dimensiuni mari — observate cu microscopul optic în interiorul nucleilor celulari la teleosteeni, sînt de fapt invaginații citoplasmatice, care stau totdeauna în

legătură cu restul citoplasmei, deseori prin intermediul unui pedicul citoplasmatic foarte fin (Follenius, 1962).

Cercetările cu microscopul electronic n-au confirmat presupunerea după care nucleii ar participa în mod direct la elaborarea substanței de neurosecreție (Palay, 1943).

Din cele arătate reiese că celulele neurosecretoare și-au păstrat caracterele tipice celulelor nervoase în ceea ce privește forma și structura lor generală. Ele posedă neurofibrile în pericarion și în axon. De asemenea, prezența veziculelor sinaptice în partea terminală a axonului este tipică. Pe lîngă aceste caractere comune tuturor celulelor nervoase, celulele de neurosecreție arată și caractere specifice, cum sînt : dezvoltarea puternică a ergastoplasmei și prezența granulelor de neurosecreție în pericarion și în axon.

Tractusul hipotalamo-hipofizar. Tractusul hipotalamo-hipofizar conține majoritatea prelungirilor axonice ale celulelor neurosecretoare din nucleul preoptic, respectiv din nucleul supraoptic și paraventricular. Nu s-a lămurit încă dacă prelungirile axonice ale celulelor de neurosecreție din nucleul lateral al tuberului intră sau nu în compoziția tractusului.

Cu ajutorul microscopului electronic s-a stabilit că în interiorul prelungirilor axonice din tractusul hipotalamo-hipofizar se găsesc — pe lîngă structurile obișnuite (mitocondrii, neurofilamente etc.) și un număr mare de granule elementare de neurosecreție. Granulele de dimensiuni mari sînt prezente și în spațiile interaxonice.

Neurohipofiza. În neurohipofiză pătrund fibrele nervoase ale tractusului hipotalamo-hipofizar. Aceste fibre sînt întotdeauna amielinice și conțin la toate grupele de animale vertebrate un număr mai mare sau mai mic de granule elementare de neurosecreție, mitocondrii și neurofilamente fine. Pe lîngă aceste fibre, în neurohipofiză se găsesc și fibre nervoase mielinice. Unele dintre acestea din urmă conțin de asemenea granule de neurosecreție (Legait, 1958).

Elementele celulare din neurohipofiză sînt reprezentate prin pituicite, celulele ramificate, cu o citoplasmă bogată în mitocondrii și în vacuole mici. Prelungirile pituicitelor pot fi urmărite pînă în apropierea pereților capilarelor.

Fibrele de neurosecreție vin în contact prin terminațiile lor cu pituicitele. S-a observat că terminațiile fibrelor nervoase pătrund adînc în citoplasma pituicitelor, deseori pînă în apropierea nucleului. Aceste terminații nervoase juxtanucleare conțin aproape totdeauna numeroase mitocondrii și vacuole fine. Conținutul în granule de neurosecreție al acestor fibre variază de la caz la caz (Legait, 1958).

Drumul neurosecreției. După părerea acceptată aproape de toți autorii, granulele de neurosecreție, elaborate la nivelul pericarionului celulelor neurosecretoare, sînt transportate de-a lungul axonilor din tractusul hipotalamo-hipofizar spre locul de acumulare — neurohipofiza. Această părere a fost exprimată pentru prima oară de Bargmann (1949) și este cunoscută sub numele de „teoria de transport" a neurosecreției.

Există însă unele date care contrazic teoria de transport a lui Bargmann.

În primul rînd densitatea granulelor-colorabile cu hematoxilină cromică nu este aceeași în pericarion, în axon și în terminațiile nervoase. Mai mult, lungimea axonilor care intră în alcătuirea tractusului hipotalamo-hipofizar nu este uniformă, adică nu toate ajung în neurohipofiză. Din aceasta rezultă eterogenitatea repartizării granulelor de neurosecreție, iar ca urmare topografia lor nu spune nimic, sau prea puțin despre originea lor.

Bazîndu-se pe această constatare, unii autori au negat originea hipotalamică a neurosecreției. În sprijinul concepției autorilor acestora a venit observația după care granulele de neurosecreție apar mai de timpuriu în neurohipofiză decît în neuronii hipotalamici.

În schimb, un mare număr de observații morfologice și fiziologice experimentale vin în sprijinul teoriei de transport. Astfel s-a dovedit ulterior că apariția mai timpurie a granulelor neurosecretoare în neurohipofiză poate fi considerată ca o excepție, deoarece în mod normal granulele apar mai întîi în pericarionul celular de neurosecreție din hipotalamus.

De asemenea, s-a putut stabili transportul celulifug al neurosecreției în tija pituitară a unor pești (C a r l i s l e, 1957). În cultură de țesuturi s-a observat același lucru în interiorul celulelor nervoase din nucleul paraventricular de cîine (H i l d, 1954). Prin secționarea pedunculului hipofizar, adică prin întreruperea drumului de neurosecreție, se produce îngroșarea fibrelor nervoase, însoțită de creșterea cantitativă a neurosecreției, la nivelul capetelor lor centrale, și concomitent, dispariția substanței de neurosecreție din capetele distale ale fibrelor.

Pe lîngă aceste observații directe, un număr mare de date experimentale dovedesc valabilitatea teoriei de transport. De exemplu după o supraîncărcare osmotică prelungită a organismului granulele dispar complet din sistemul hipotalamo-neurohipofizar; reapariția granulelor de neurosecreție începe la nivelul pericarionului din celulele nervoase respective. Expunerea animalelor experimentale la o iluminare continuă de lungă durată, favorizeaeză deplasarea proximo-distală a neurosecreției spre neurohipofiză și reducerea ei la nivelul nucleilor hipotalamici.

Tabel I

Grupe de vertrebrate	Nr. speciilor cercetate	Oxitocina	Arginin-vasopresină	Lizinva-sopresină	Vasotocină
Mamifere					
— Porcul și hipopotamul		+	—	+	—
— Alte specii	13	+	+	—	—
Păsări	2	+	—	—	+
Reptile	3	+	—	—	+
Amfibieni	4	+	—	—	+
Teleosteeni	2	+	—	—	+
Elasmobranhiate	2	+	—	—	—
Ciclostomi	1	—	—	—	+

Biochimia neurosecreției crom-alaun-hematoxilinofile. Bogăția în neurosecreție a neurohipofizei a ridicat următoarea problemă: oare hormonii din neurohipofiză, cunoscuți atît din punct de vedere biochimic cît și fiziologic, nu sînt identici cu substanța de neurosecreție?

Se știe că hormonii neurohipofizari, extrași din neurohipofiza diferitelor animale vertebrate, sînt *proteohormoni*, în alcătuirea cărora intră nouă molecule de aminoacizi. Dintre cele nouă molecule de aminoacizi, două molecule de cisteină sînt oxidate în cistină.

Cunoaștem patru proteohormoni neurohipofizari : *oxitocina, arginin-vasopresina, lizin-vasopresina* și *vasotocina*. Acești proteohormoni, aceste octopeptide, se deosebesc unii de alții numai prin poziția aminoacizilor.

Pentru aceste octopeptide este caracteristic faptul că primii cinci aminoacizi sînt legați în cerc printr-o legătură disulfidică.

Prezența acestor hormoni la diferite grupe de animale vertebrate este dată în tabelul 1.

Deoarece acești hormoni sînt foarte apropiați unii de alții, din punct de vedere biochimic, este ușor de înțeles că au și efecte aproape asemănătoare, însă cu intensitate diferită. De exemplu oxitocina declanșează (determină) contracția musculaturii uterului și favorizează secreția laptelui. Totodată are și un slab efect antidiuretic și vasopresor. Arginin-vasopresina și lizin-vasopresina are efecte puternice vasopresoare, dar într-o măsură mai mică determină și contracția musculaturii uterului etc.

Acești hormoni nu se găsesc sub formă liberă în neurohipofiză, ci legați cu o proteină inactivă — cu neurofizina, a cărei natură nu este încă cunoscută. Această proteină-hormon, complex numit și van Dyke-proteină, poate fi extrasă nu numai din neurohipofiză, dar și din nuclei hipotalamici neurosecretori. Aceasta înseamnă că substanța de neurosecreție este identică cu hormonii neurohipofizari. Pentru justificarea acestei afirmări avem numeroase probe directe și indirecte.

Neurosecreție necolorabilă cu crom-alaun-hematoxilină și paraldehidă-fucsină. Din regiunile laterale ale hipotalamusului, în primul rînd din tuber cinereu al peștilor, mamiferelor și omului, s-au descris anumiți nuclei, celule nervoase, care produc o secreție granulară sau coloidală, necolorabilă nici cu crom-alaun-hematoxilină, nici cu paraldehidă-fucsină ; ea se colorează însă cu floxină. La vertebratele inferioare (și mai ales la pești), mai mulți autori au constatat că celulele nervoase din nucleul lateral al tuberului au o activitate de secreție net exprimată (Scharrer, Brehm, Polenov, Szabó și Molnár etc.). În eminența mediană a tuberului, precum și în capilarele portale, a fost observată, de mai mulți autori, o substanță coloidală a cărei origine nu a fost încă precis stabilită.

În citoplasma celulelor nervoase din nucleul lateral al tuberului s-au descris vezicule umplute cu un material granular floxinofil (Brehm, 1958). Prezența veziculelor pline cu granule floxinofile a fost semnalată și în nucleul acestor celule. Cercetările electronmicroscopice ulterioare nu au confirmat această afirmație, deoarece s-a constatat că așa zisele „sferule endonucleare" sau „veziculele endonucleare" sînt de fapt mase citoplasmatice profund invaginate în nucleu, care păstrează legătura cu restul citoplasmei prin pediculi fini.

După unii autori (Scharrer, Hild, Stahl etc.) granulele de secreție din celulele nucleului lateral al tuberului ajung în lichidul ce-

rebrospinal. După alți autori granulele de secreție ar ajunge fie în hipofiză prin prelungirile axonice (P o l e n o v și alții), fie direct în sînge.

Semnificația fiziologică a neurosecreției floxinofile nu este complet clarificată. Mai mulți autori sînt de părere că producția neurosecreției floxinofile din nucleul tuberal este în legătură cu maturizarea gonadelor (S t a h l, B r e h m și alții). Ei cred că secreția acționează prin celulele gonadotrope ale hipofizei anterioare. O influență a tuber cinereului la mamifere asupra activității sexuale este acceptată de mai mulți autori (citat după B r e h m, 1958).

Exemple pentru semnificația funcțională a neurosecreției. Descoperirea relativ tîrzie a neurosecreției și stabilirea precisă numai în ultimii ani a identității între substanța de neurosecreție și hormonii neurohipofizari își găsește explicația prin aceea că era necesar un timp oarecare pînă cînd s-a format un punct de vedere unic asupra numeroaselor rezultate, obținute și interpretate în mod diferit și independent unul de altul de către diferiți autori, în privința corelației între hipotalamus și hipofiză.

B a r g m a n a fost primul cercetător care a revizuit din acest punct de vedere toate rezultatele existente ale medicinei și biologiei experimentale și aplicate, referitor la rolul sistemului hipotalamo-hipofizar în osmoreglare și în reglarea apei.

Se știe de mult, din experiențele clasice asupra mamiferelor, că după secționarea tijei pituitare, excreția urinei crește foarte mult. De asemenea, este cunoscut de mult faptul că distrugerea sau alterarea neurohipofizei, sau dezvoltarea insuficientă a nucleilor supraoptici și paraventriculari, duce la diabetul insipid la om.

Toate aceste observații au fost făcute încă atunci cînd fenomenul de neurosecreție al hipotalamusului și relația lui cu neurohipofiza nu era cunoscută. Cercetătorii presupuneau că activitatea antidiuretică a neurohipofizei este reglată numai prin influxuri nervoase a căror intensitate ar depinde de condițiile experimentale sau patologice. Se credea că factorul cel mai important este, în aceste cazuri, stimularea sau inhibiția nervoasă a activității neurohipofizei.

Toate aceste teorii și presupuneri au astăzi numai o însemnătate istorică, deoarece se știe că substanța de neurosecreție reprezintă suportul hormonilor antidiuretici. În continuare să analizăm cîteva rezultate experimentale care vin în sprijinul acestei constatări.

Histologic s-a observat că după o oarecare deshidratare a organismului, sau după tratarea animalelor mamifere cu soluție hipertonică de clorură de sodiu se reduce cantitatea neurosecreției din hipotalamus și din neurohipofiză. Reducerea cantitativă a neurosecreției poate fi privită ca o consecință a unei eliberări de hormoni antidiuretici, care la rîndul lor au provocat micșorarea excreției de apă de către rinichi. Cercetările făcute cu microscopul electronic arată că reducerea neurosecreției din hipofiză corespunde reducerii numerice a granulelor de neurosecreției purtătoare de hormoni antidiuretici (arginin-vasopresină, respectiv lizin-vasopresină).

Relația hormonală dintre lactație, stimulată de oxitocină, și substanța de neurosecreție a neurohipofizei poate fi demonstrată de asemenea histologic. De exemplu la șobolani, în 24 ore după naștere (fătare) granulele de neurosecreție se reduc în mod considerabil.

La toate grupele de vertebrate nemamifere se găsește arginin-oxitocină (sau arginin-vasotocină) care reglează — înainte de toate — echilibrul de apă al organismului. Acest hormon este legat de asemenea, sub formă inactivă, de granulele de neurosecreție.

Hormonii neurohipofizari reglează nu numai echilibrul de apă al organismului, dar în același timp și al ionilor, favorizînd retenția ionică. Capacitatea de retenție ionică a organismului este supravegheată și de un hormon corticoidal al glandelor suprarenale — de aldosteron. Funcția glandelor cortico-suprarenale este controlată de anumiți hormoni ai adenohipofizei — de hormoni adrenocorticotropi — ACTH. Eliberarea acestor hormoni se face de asemenea sub controlul hipotalamusului. De exemplu s-a constatat că, în cultura de țesuturi capacitatea țesutului adenohipofizar de a produce ACTH încetinește după un timp oarecare ; cu extrasul hipotalamic se poate însă stimula această activitate a țesutului adenohipofizar. Dar nu numai hipotalamusul acționează prin intermediul hormonului ACTH asupra glandelor cortico-suprarenale, ci și acestea acționează printr-un efect încă necunoscut asupra hipotalamusului.

Rolul neurosecreției nu este complet clarificat din toate punctele de vedere.

Diferiți autori au studiat acțiunea luminii asupra neurosecreției. S-a constatat că la broaște, așezate pe un fond negru și expuse unei iluminări continue se produce migrarea neurosecreției spre infundibul (Stutinsky, 1950).

La păsări cantitatea neurosecreției variază după intensitatea iluminării animalului (Oksche, 1958). De asemenea, s-a constatat că diminuarea materialului de neurosecreție coincide cu creșterea ponderală a testiculelor la păsări (Benoit et Assenmacher, 1953).

Din cele spuse reiese că neurosecreția hipotalamică și neurohipofiza este sensibilă nu numai la variațiile osmotice ale organismului, ci și la alți stimuli externi sau interni. S-a constatat că neurosecreția reacționează într-un mod destul de stereotip și la intervenții care interesează glandele endocrine (de ex. tiroidectomie, pancreatectomie).

Toate aceste observații ne sugerează faptul că neurosecreția hipotalamică posedă o pluralitate funcțională, care corespunde pluralității funcționale a hipotalamusului. Noi, împreună cu unii cercetători (Milin, 1960) susținem că rolul funcțional al neurosecreției hipotalamice are o importanță biologică mai generală decît i se acordă. Dacă complexul hipotalamo-hipofizar poate fi considerat ca centrul principal al sistemului neuro-endocrin, care determină sindromul general de adaptare, adică reacția stress a organismului, atunci se poate presupune că substanța sau substanțele de neurosecreție reprezintă vehiculul materialelor necesare menținerii unei stări funcționale a sistemului neuro-endocrin adecvate reacției de stress a organismului.

CHARLES DARWIN ŞI CUNOŞTINŢELE ACTUALE DESPRE PLANTELE INSECTIVORE (I) [1])

N. G. HOLODNÎI

Plantele care capturează insecte au devenit cunoscute încă din secolul al XVIII-lea. Prima descriere destul de exactă a plantei *Dionea muscipula* datează din 1709 şi a fost făcută de naturalistul englez John Ellias într-o scrisoare către Linné. Ellias şi-a exprimat părerea corectă că insectele capturate de această plantă îi servesc drept hrană, dar a interpretat greşit rolul glandulelor ce se găsesc pe suprafaţa frunzelor acestei plante: după părerea lui, lichidul secretat de ele reprezintă o nadă pentru insecte. În realitate, ele secretă doar lichidul digestiv. Ceva mai tîrziu, în 1782, medicul german A. W. Rot a arătat că frunzele de *Drosera* execută nişte mişcări caracteristice, cu ajutorul cărora ele prind insecte, şi şi-a exprimat părerea că animalele capturate reprezintă o sursă de hrană pentru această plantă.

W. Bartram, în cartea consacrată descrierii călătoriei sale prin Carolina de Nord şi de Sud, prin Florida şi prin alte state ale Americii de Nord (1791), se opreşte asupra plantelor din genul *Sarracenia*, ale căror frunze transformate în cupe şi conţinînd apă servesc drept capcane pentru insecte. La el găsim prima dată şi termenul „plante carnivore" (aplicat pentru *Dionea muscipula*).

În prima jumătate a secolului al XIX-lea şi începutul celei de-a doua jumătăţi, lista plantelor insectivore a crescut simţitor, deoarece a fost descris un şir de forme noi din acest grup; trebuie remarcată în mod deosebit descoperirea nutriţiei carnivore la *Nepenthes* (Cortals, 1835). În acest timp au început să apară unele lucrări consacrate studiului mai aprofundat al mişcărilor şi al altor particularităţi biologice a acestor plante. În 1861 Ogè de Lassu a descris mişcările frunzelor de *Aldrovanda* şi a descoperit că ele sînt sensibile la atingere. În 1868 Kenby a atras pentru prima dată atenţia asupra însuşirilor digestive ale sucului secretat de frunzele de *Dionea*.

Cu toate aceste descoperiri, înţelegerea corectă a biologiei şi fiziologiei plantelor insectivore îşi croia cu greu drumul în conştiinţa naturaliştilor acelei epoci. Ca exemplu, vom arăta părerile arhaice împărtăşite de Lamarck în acest domeniu. După părerea lui, plantele, inclusiv cele insectivore, reprezintă organisme care niciodată şi în nici o parte a lor nu posedă sensibilitate, sînt lipsite de posibilitatea digestiei şi nu pot executa mişcări sub influenţa excitaţiilor. Asemenea erau şi părerile multor altor biologi de frunte din prima jumătate a secolului trecut.

Lupta cu aceste păreri învechite a început şi era dusă mai ales pe baza noii teorii evoluţioniste, al cărei creator şi promotor a fost Ch. Darwin. Ideile mecaniciste care domneau necontestate în fiziologia plantelor din epoca predarwiniană îşi pierdeau repede suportul sub presiunea noii teorii evoluţioniste. Apărea tot mai mult asemănarea esenţială dintre organismele animale şi vegetale în privinţa tuturor funcţiilor lor esenţiale. Aceste schimbări au pregătit calea unei abordări corecte a fenomenelor ce se observau la plantele insectivore şi care se împăcau atît de greu cu ideile tradiţionale ale biologiei.

A devenit cu neputinţă de a mai concepe planta ca un „organism necomplet", lipsit de o serie de însuşiri fundamentale cu care e înzestrat animalul mobil şi sensibil. Limita artificială dintre aceste două regnuri ale naturii organizate se ştergeau tot mai mult. Pentru victoria deplină a ideii de evoluţie ea trebuia distrusă definitiv. Tocmai din această cauză, sublinia atît de mult

---

1) Traducător prof. dr. docent N. Botnariuc.

Lucrarea lui Ch. Darwin — „Plantele insectivore" a apărut în anul 1875. Ea aduce noi date convingătoare în sprijinul concepţiei evoluţioniste elaborate de autor. De atunci s-au scurs mai multe decenii. S-au adunat noi materiale privind sistematica şi biologia plantelor carnivore, privind mecanismele intime ale remarcabilelor adaptări morfo-fiziologice şi biochimice ale felului lor neobişnuit de nutriţie. Se impunea o punere la curent, în spirit darwinist, a acestor date, o sinteză evoluţionistă a lor. Acest lucru l-a făcut fiziologul sovietic N. G. Holodnîi, în studiul de mai jos publicat în anul 1948 drept studiu introductiv la traducerea rusă a „Plantelor insectivore".

Ch. Darwin că totdeauna îi producea o mare satisfacţie posibilitatea de „a ridica planta pe o treaptă mai înaltă în sistemul fiinţelor vii".

Pentru a realiza acest scop, pentru „a egala în drepturi" organismul animal şi vegetal, era greu să se găsească un obiect mai potrivit decît unii reprezentanţi ai grupului plantelor insectivore : sensibilitatea lor excepţional de mare la atingerea şi la excitaţii chimice, transmiterea prin ţesuturi a excitaţiei primite, mişcări prehensile variate şi mai mult sau mai puţin rapide în vederea capturării prăzii, în fine modul de digerare a hranei şi absorbţia produselor activităţii fermenţilor digestivi — toate acestea sînt nişte trăsături ale organizaţiei care erau considerate mai înainte ca apanajul animalelor, spre deosebire de plante. De aceea nu e de mirare că într-o scrisoare către Asa Gray (1863 sau 1864) Ch. Darwin amintind de *Drosera* spunea că aceasta e „o plantă uimitoare sau, poate chiar mai curînd, un animal foarte inteligent".

Ch. Darwin şi-a început cercetările asupra plantelor insectivore prin observaţii în natură asupra plantei *Drosera*, în vara anului 1860. Tot atunci a făcut şi o serie de experienţe de laborator, experienţe care în scurt timp s-au transformat în veritabile cercetări. Această muncă l-a captivat pe Darwin în asemenea măsură, încît în toamna aceluiaşi an îi scria lui Lyell: „În prezent *Drosera* mă interesează mai mult decît originea tuturor speciilor din lume". Rezultatele acestor experienţe au fost atît de uimitoare, încît Darwin nu se decidea să le publice la început şi apoi timp de mulţi ani, neavînd încredere în arta sa de experimentator ; la orice ocazie îşi mai repeta şi completa cercetările. Abia peste 15 ani, cînd datele acumulate de el au fost în parte confirmate de alţi cercetători, Darwin a publicat rezultatele muncii sale îndelungate în cartea *„Insectivorous Plants"* [2]) (1875). „Tărăgănarea în acest caz, ca şi în munca la toate cărţile mele — scrie el în *„Autobiografie"* —, era un mare avantaj pentru mine, deoarece după scurgerea unui timp atît de îndelungat omul îşi poate critica propria sa lucrare aproape tot atît de bine ca şi orice lucrare străină".

A doua ediţie a *Plantelor insectivore* a apărut după moartea lui Ch. Darwin, în 1888, cu destul de numeroase completări făcute de fiul său Francis.

Lucrarea lui Ch. Darwin a constituit momentul de cotitură în istoria cercetărilor plantelor insectivore. După cum arată C. Göbel (1893), „poate nici o altă parte a botanicii nu a atras în timpul din urmă atenţia unor cercuri mai largi ca cercetarea aşa-numitelor plante insectivore. Cauza a constituit-o mai ales vasta lucrare a lui Darwin, care a prezentat un imbold pentru apariţia a numeroase alte lucrări". „Cunoştinţele noastre în acest domeniu — spune un alt fiziolog, W. Pfeffer (1904) — au fost considerabil aprofundate şi lărgite datorită cercetărilor vaste şi excelente ale lui Ch. Darwin". După spusele lui A. Wagner (1911), autor al uneia dintre cele mai bune sinteze de popularizare despre plantele insectivore, cercetările lui Darwin au atras pentru prima dată în mod serios atenţia naturaliştilor asupra acestei teme.

Trebuie însă avut în vedere că lucrarea lui Ch. Darwin nu a fost de la început recunoscută de către bontanişti. Au fost şi destul de multe păreri negative. Dar sursa lor principală, în majoritatea cazurilor, era divergenţa principială a autorilor lor cu Darwin ca autor al teoriei evoluţiei. Ca o curiozitate istorică vom remarca părerea lui Regel (1879), pe timpul acela director al Grădinii botanice din Petersburg. După părerea lui, afirmaţia lui Darwin că în natură ar exista plante ce se hrănesc cu insecte „aparţine acelor teorii care ar provoca pur şi simplu rîsul oricărui botanist şi naturalist cu bun simţ, dacă nu ar aparţine faimosului Darwin". „Noi sperăm — scrie el mai departe — că raţiunea rece (der Kühle Verstand) şi observaţia temeinică a cercetătorilor noştri germani vor arunca în curînd această teorie, aşa cum s-a întîmplat cu teoriile generaţiei spontane, a partenogenezei, alternanţei de generaţii etc., în lada vechiturilor ştiinţifice, pe care adepţii unor asemenea teorii vor dori s-o

[2]) Ch. Darwin : Plante insectivore. Edit. Academiei Republicii Socialiste România.

deschidă cel mai puțin dintre toți". Dar speranțele acestui critic simplist nu s-au realizat: „teoria" lui Darwin despre plantele insectivore, ca și „teoriile" condamnate o dată cu ea despre partenogeneza și alternanța de generații, se bucură în prezent de o recunoaștere generală.

În secolul care a trecut de la descoperirea primelor plante insectivore, lucrarea lui Ch. Darwin a fost, fără îndoială, cea mai importantă în acest capitol al botanicii. Acestei lucrări îi datorăm cele mai multe din cunoștințele noastre despre particularitățile biologice și despre fiziologia acestor organisme interesante. Pînă în prezent ele nu și-au pierdut valoarea științifică și în manuale sînt mereu citate datele lui Darwin, privind mișcările tentaculelor de la *Drosera*, sensibilitatea lor la excitații mecanice și chimice, transmiterea acestor excitații din zona de percepere la cea de reacție, activitatea de secreție și absorbție a glandelor, procesul de digestie a diferiților compuși azotoși organici, fenomenul așa-numitei agregări a protoplasmei din celulele tentaculelor și ale glandulelor, fenomen descoperit de Darwin. O serie întreagă de observații de cel mai mare interes au fost făcute de el și asupra altor plante insectivore.

O trăsătură valoroasă a lucrării lui Darwin este tendința lui permanentă de a lămuri datele obținute de pe pozițiile ideilor fundamentale ale teoriei evoluționiste. Trebuie remarcat că tocmai aplicarea acestor idei a dat lui Darwin însăși și apoi cercetătorilor de mai tîrziu care au lucrat în acest domeniu, posibilitatea să înțeleagă că plantele insectivore nu reprezintă de loc un fel de „joc al naturii" sau o deviere anormală de la tipul comun de organizare caracteristic plantelor verzi superioare. Nici un biolog modern nu se mai îndoiește că toate particularitățile fiziologice și morfologice observate în acest grup pot fi explicate ca rezultat al dezvoltării și diferențierii primordiilor existente în fiecare organism vegetal; atragerea insectelor prin mirosuri, culori sau substanțe cu diferite gusturi, menținerea prăzii prin secretarea unui lichid lipicios și prin diferite mișcări prehensile, diferite manifestări ale „sensibilității", secretarea enzimelor ce digeră substanțe proteice etc. — toate acestea reprezintă niște trăsături ale organizării, care, într-o măsură sau alta, într-o formă sau alta, sînt însușiri ale tuturor sau ale marei majorități a plantelor. Se schimbă doar semnificația lor biologică și rolul lor în viața organismului, în legătură cu condițiile în care trăiește și în dependență de toată istoria precedentă a dezvoltării speciei date.

În lumina acestor idei, studiul plantelor insectivore capătă un interes deosebit, deoarece aici, spre deosebire de oricare alt grup de plante, e mai ușor să ne facem o idee clară despre neobișnuita plasticitate a organizației lor, despre bogăția de potențialități fiziologice și morfologice pe care le conțin, despre posibilitățile aproape nelimitate ale evoluției organice, care într-o anumită îmbinare de condiții e capabilă să transforme planta inertă, imobilă și puțin sensibilă, într-o ființă înzestrată cu o sensibilitate de mare finețe, capabilă de mișcări rapide, care-și însușește modul de hrană al animalelor superioare, utilizînd și învingînd cu succes finețea instinctelor reprezentanților inferiori ai regnului animal.

Desigur că lucrarea lui Ch. Darwin nu e lipsită de o serie de neajunsuri și greșeli, observate parțial și îndreptate de alți autori ce au lucrat după el și care au avut posibilitatea de a utiliza metode mai perfecționate de cercetare. Astfel de pildă, el nu a înțeles corect fenomenul agregării. Despre aceste greșeli și despre altele mai puțin importante se va aminti ulterior în această expunere.

Vom trece acum la problema principală a studiului nostru introductiv: aceea de a da o schiță a stării actuale a cunoștințelor noastre despre plantele insectivore. O asemenea schiță va ajuta cititorului să înțeleagă mai bine și să aprecieze datele pe care le va găsi în cercetarea clasică a lui Darwin, date care au reprezentat temelia întregii munci ulterioare în acest domeniu. Pentru a da expunerii noastre un caracter mai concret, noi vom examina, urmînd exemplul lui Darwin, reprezentanții cei mai importanți ai acestui grup, acordînd desigur o atenție deosebită acelora care se găsesc și în flora noastră.

Scurtă trecere în revistă a cunoştinţelor actuale privind ecologia şi fiziologia plantelor insectivore

Toate plantele insectivore[3]) cunoscute în prezent fac parte din şapte familii diferite, dintre care unele stau destul de departe faţă de altele în sistemul regnului vegetal. Toate cele şapte familii aparţin dicotiledonatelor. Printre monocotiledonate nu se cunosc plante insectivore. Şase familii din ordinul *Sarraceniales* şi *Rosales* fac parte din dialipetale şi una (*Lentibulariaceae* din ordinul *Tubiflorae*) din gamopetale. În tabelul de mai jos sînt enumerate, în ordine

Ordine şi subordine	Familii	Genuri	Nr. speciilor	Răspîndire
Ordinul *Sarraceniales*	*Sarraceniaceae*	*Sarracenia*	7	Regiunea Atlantică a Americii de Nord
		Darlingtonia	1	California
		Heliamphora	4	Guyana, Venezuela
	Nepenthaceae	*Nepenthes*	58	Reg. Indo-Malaeză; 1 sp. în insule Seychelle, 1 în Madagascar
	Droseraceae	*Drosophyllum*	1	Portugalia, Spania de sud, Maroc
		Drosera	100	Mai ales în emisfera australă şi în America de nord, în Europa 3 specii
		Dionaea	1	Carolina de Nord (S.U.A.)
		Aldrovanda	1	Europa, reg. Nilului super., Asia, Australia.
Ordin : *Rosales* subordin : *Saxifragineae*	*Cephalotaceae*	*Cephalotus*	1	Australia de vest
	Byblidaceae	*Byblis*	2	Australia
	Roridulaceae	*Roridula**)		Africa de sud
Ordinul *Tubiflorae* Subordin : *Solaninae*	*Lentibulariaceae*	*Pinguicula*	32	Europa, America, Siberia, Asia Centrală şi Asia Mică.
		Utricularia	250	Zona temperată şi tropicală
		Polypompholyx	3	Australia, America de Sud
		Genlisea	10	America tropicală şi Africa tropicală
		Biovularia	2	Indiile de Vest.

*) Vezi mai departe nota (va apare în partea a II-a a acestui material).

[3]) Avem în vedere numai plantele cu flori. Printre ciuperci există forme ce au hife lipicioase. Animalele mici (mai ales viermii) ce se lipesc de ele sînt încorporate şi pătrunse de aceste hife, care. cu ajutorul fermenţilor secretaţi de ele, digeră şi absorb substanţele organice conţinute în prada capturată.

sistematică toate genurile cunoscute ale plantelor insectivore (16), cu indicarea numărului de specii pe care le cuprind și a regiunilor de răspîndire.

Vedem că numărul de specii de plante insectivore e considerabil ; el se ridică aproape la 500.

Poziția sistematică a genului *Byblis* nu poate fi considerată pe deplin lămurită. La început el a fost repartizat între *Droseraceae*, apoi Engler l-a mutat în fam. *Lentibulariaceae*. Totuși, după structura florii, acest gen e mai aproape de *Saxifragaceae*, unde era și plasat de Wettstein. În ultima vreme el a fost separat într-o familie deosebită — *Byblidaceae*. Același lucru se poate spune și despre *Roridula*, care încă nu demult era considerată ca făcînd parte din familia *Droseraceae*, apoi mutat în ordinul *Rosales*, unde se află alături de *Byblis*, alcătuind o familie aparte *Roridulaceae*.

Plantele insectivore cunoscute din U.R.S.S. aparțin la 4 genuri : *Pinguicula* (3 specii), *Utricularia* (5 specii), *Drosera* (3 specii) și *Aldrovanda* (1 specie).

Toate plantele enumerate în tabel au frunze verzi, cu clorofilă. Aceste frunze la unii reprezentanți ai grupului, sînt transformate complet, la alții parțial, în organe pentru capturarea animalelor. Foarte adesea aceste frunze metamorfozate au pete viu colorate (roșii, galbene, albe etc.) sau sînt colorate în întregime în culori vii, al căror rol, neîndoielnic, constă în atragerea insectelor. Pentru același scop servesc substanțele aromate sau cu diferite gusturi, secretate de glandule speciale. Prin urmare, aici, sînt aplicate aceleași mijloace pentru atragerea prăzii ca și la plantele polenizate de insecte. În unele cazuri asemănarea exterioară a acestor organe cu florile este atît de mare, încît induce în eroare chiar și pe om.

După felul adaptărilor pentru capturarea insectelor și a altor animale, plantele insectivore pot fi împărțite în trei grupe. Din *prima grupă* fac parte acelea la care, pentru acest scop servește doar o *suprafață lipicioasă* a frunzelor sau, mai precis, a glandulelor situate pe ele și care secretă substanța lipicioasă. La unii reprezentanți ai acestui grup *(Drosophyllum)*, toată capturarea se limitează la aceasta. La altele, furnzele de care s-au lipit insectele, efectuează și anumite mișcări care le ajută să rețină mai bine prada și s-o supună unei mai abundente înmuieri cu sucuri digestive. La *Pinguicula* asemenea mișcări sînt încă slab pronunțate, la *Drosera* ele ajung la o înaltă dezvoltare ; se mișcă nu numai limbul frunzei dar și numeroasele „tentacule" care îl acoperă.

În *grupa a doua* pot fi reunite plante înzestrate cu capcane de tipul *vîrșei* și al *gropii*. Insectele atrase de obicei de secrețiile zaharoase ale unor glande speciale pătrund prin orificii de intrare în interiorul acestor organe și rămîn acolo pentru totdeauna. Aceste frunze-capcane nu execută nici un fel de mișcări active, în schimb posedă o serie de adaptări care au drept scop, pe de o parte, să îndrepte insecta acolo unde trebuie să fie omorîtă și unde este secretat sucul digestiv, iar pe de altă parte s-o împiedice de a mai ieși din capcană. Din acest grup fac parte toate *Sarraceniaceaele* și genurile *Nepenthes*, *Cephalotus*, *Genlisea*. Pînă în timpul din urmă, tot în acest grup era considerată și *Utricularia*, înzestrată cu vezicule care prin structura lor amintesc îndeaproape o vîrșă. Dar de curînd a fost demonstrat că aceste vezicule pot executa niște mișcări „de sucțiune", cu ajutorul cărora ele absorb sau trag în interior micile animale ce se agită lîngă orificiile de intrare astupate cu o supapă. Prin urmare, *Utricularia* posedă o capcană de tip intermediar, astfel încît poate fi plasată fie în grupa a doua, fie în cea de-a treia.

Plantele din *grupa a treia* sînt prevăzute cu capcane ce execută mișcări rapide și active. La *Dionaea* și *Aldrovanda*, frunzele au forma unei cărți deschise pe jumătate, la atingerea lor de către animale (insecte, crustacei etc.) ambele jumătăți se închid cu o viteză mai mare sau mai mică, strîngînd prada. Și aici există dispozitive speciale avînd rolul de a paraliza încercările animalului capturat de a mai ieși afară. *Utricularia* cu veziculele ei poate fi repartizată, după cum s-a spus mai sus, în acest grup.

După cum vedem, felul dispozitivelor de prindere nu depinde de poziția plantei în sistem ; în aceeași familie plantele pot avea capcane de diferite tipuri — printre *Lentibulariaceae* găsim reprezentanți ai tuturor celor trei grupe;

printre *Droseraceae* din două grupe. Capcanele tuturor plantelor din familiile *Sarraceniaceae, Nepenthaceae* şi *Cephalotaceae* aparţin grupei a doua.

Am caracterizat pe scurt principalele adaptări ale plantelor insectivore pentru atragerea, prinderea şi reţinerea prăzii. Atunci cînd vom face descrierea diferiţilor reprezentanţi ne vom opri asupra diverselor particularităţi structurale fine, legate de realizarea funcţiilor amintite şi care ne uimesc adesea prin perfecţiunea structurii lor.

După prinderea animalului începe degradarea hidrolitică a substanţelor organice complexe conţinute în el, mai ales a proteidelor, iar apoi absorbţia produselor hidrolizei. Hidroliza se face cu participarea unor glande speciale ce secretă fermenţi proteolitici şi alţi fermenţi, precum şi diferite alte substanţe necesare digestiei (de pildă acid şi în multe cazuri apă). Actul final — absorbţia substanţelor nutritive — se execută de asemenea cu ajutorul glandulelor, în majoritatea cazurilor chiar al aceloraşi care secretă sucurile digestive. Pentru afluxul de apă spre glandule, ca şi pentru transportul substanţelor nutritive absorbite, există totdeauna o reţea de fascicule conducătoare, mai mult sau mai puţin dezvoltate şi ramificate.

Acestea sînt pe scurt cele mai importante particularităţi biologice ale plantelor insectivore. Mai concret le vom cunoaşte cu ocazia descrierii diferitelor specii, la care trecem acum. Pentru comoditatea expunerii nu ne vom ţine strict de ordinea sistematică indicată în tabelul de mai sus.

Fam. *Lentibulariaceae.* Genul *Pinguicula.* Plante relativ mici, cu rozetă de frunze bazale de un verde aprins (fig. 1). Se deosebesc de alte genuri ale acestei familii prin faptul că au un sistem radicular relativ bine dezvoltat. Se întîlnesc mai ales în locuri umede, mlăştinoase. Apartenenţa genului *Pinguicula* la plantele insectivore a fost stabilită de Ch. Darwin[4]).

Suprafaţa superioară a frunzelor e acoperită de numeroase glandule de două feluri : unele din ele stau pe picioruşe unicelulare, mai mult sau mai puţin lungi şi au gămălii constînd din 16 celule ; altele sînt sesile şi gămăliile lor constau doar din 8 celule, sau chiar dintr-un număr mai mic (fig. 2). La cele dintîi gămăliile sînt acoperite cu o secreţie lipicioasă, servind pentru capturarea insectelor ; celelalte secretă sucul digestiv. Unele şi altele sînt deosebit de dese spre vîrful şi pe marginile frunzei. Limbul foliar mai prezintă o particularitate : se subţiază către margini, iar partea cea mai periferică constă doar din epiderma superioară şi inferioară, separate între ele prin elemente conducătoare. Pe

Fig. 1. Pinguicula vulgaris

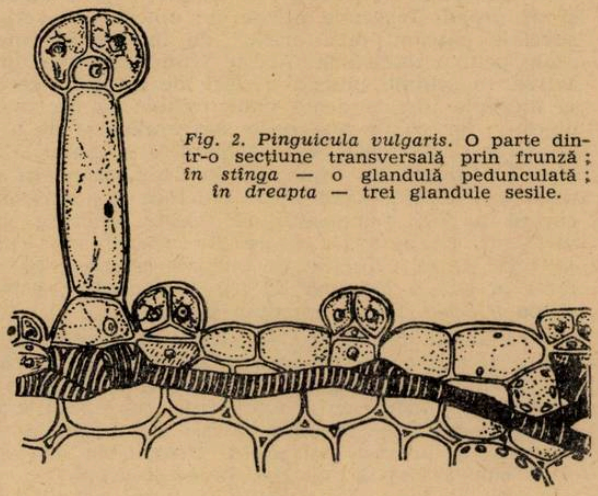


Fig. 2. Pinguicula vulgaris. O parte dintr-o secţiune transversală prin frunză ; *în stînga* — o glandulă pedunculată ; *în dreapta* — trei glandule sesile.

[4]) Descrierea ulterioară se referă mai ales la *Pinguicula vulgaris.* În limbaj popular foaie grasă (N. R.).

măsura apropierii de marginea frunzei, glandulele devin tot mai mici şi mai primitive prin structura lor şi, în fine, devin celule epidermale cu suprafeţe exterioare convexe, iar mai departe întreaga epidermă are caracterul unui ţesut glandular şi constă din celule cu nuclei mari şi cu o protoplasmă relativ vîscoasă. Se poate conchide că aceste celule funcţionează ca glandule, după schimbările ce se observă în conţinutul lor în timpul digestiei şi al asimilării substanţelor animale; aceste schimbări sînt pe deplin analoage cu acelea ce se produc în glandule veritabile (apariţia picăturilor de grăsime în interiorul celulelor etc.).

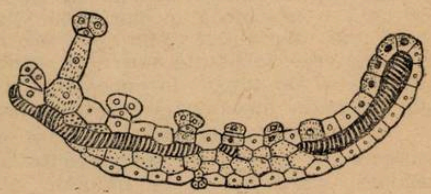


Fig. 3. Pinguicula vulgaris. Marginea frunzei în secţiune transversală. Se văd glandulele care treptat devin (în dreapta) celule glandulare ale epidermei. Sus, deasupra glandulelor sesile, înfăţişarea măciuliilor privite de sus.

Prada acestei plante o constituie mai ales insecte mici, care, umblînd, nimeresc, firește, mai întîi pe marginea frunzei şi aici se lipesc de glandule mai lungi. Probabil că drept nadă pentru aceste animale servesc picăturile strălucitoare ale secreţiei vîscoase de pe gămăliile glandulelor.

Străduindu-se să se elibereze, insectele se mişcă activ, provocînd excitaţia mecanică a glandulelor, excitaţie ce se transmite prin celulele picioruşelor şi apoi se răspîndeşte prin ţesuturile limbului foliar. Acesta reacţionează la excitaţie prin îndoirea în sus a marginii (fig. 4), fapt în urma căruia insecta prinsă ajunge în interiorul unei cavităţi sau pante înguste, ajungînd în contact cu noi glandule. O altă urmare a excitaţiei produse este secreţia mai intensă a lichidului vîscos. Deoarece acest proces e însoţit de pierdere de apă şi de slăbire a turgescenţei celulelor ce alcătuiesc picioruşele, ele se îndoiesc, iar insecta acoperită cu lichidul lipicios, pe cale de sufocare, e coborîtă la nivelul glandu-

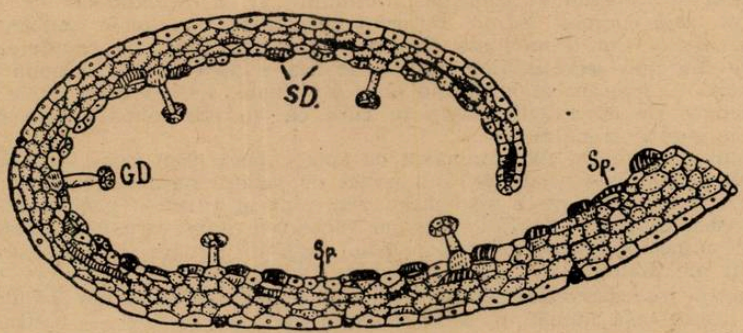


Fig. 4. Pinguicula vulgaris. Secţiune transversală prin marginea îndoită a frunzei. Se văd două feluri de glandule (GD, SD) şi stomatele (Sp).

lelor sesile, venind în contact direct cu acestea. Excitaţia chimică a glandulelor sesile provoacă o secreţie intensă a sucului digestiv. Acest suc conţine, în afară de fermentul proteolitic (de tipul pepsinei), acid benzoic şi încă o substanţă cu acţiune antiseptică. Aceasta din urmă împiedică înmulţirea bacteriilor. De aceea e greşită afirmaţia unor cercetători, cum că *Pinguicula* absoarbe mai ales substanţele ce se formează în urma descompunerii bacteriene a insectelor omorîte de ea. Înmulţirea microbilor şi formarea de produse de putrefacţie se constată numai în cazurile cînd prada capturată e prea mare sau în cazul hrănirii artificiale a plantei cu bucăţele mari de proteină denaturată, pe care planta nu e în stare să le digere cu ajutorul fermenţilor ei. Göbel compară în mod corect acest fenomen cu nedigerarea alimentelor în stomacul de om, atunci cînd este supraîncărcat cu hrană greu digerabilă; de asemenea, şi cînd în tractul

digestiv se produc diferite procese anormale, cu participarea bacteriilor. Adaptările de capturare la *Pinguicula* sînt potrivite fără îndoială pentru pradă mică, pe care e capabilă să o prelucreze apartul ei digestiv. Animale mai mari nimeresc foarte rar pe frunze de *Pinguicula*.

Remarcabil este că excitarea pur mecanică a glandulelor, provocată de pildă de un firicel uscat adus întîmplător de vînt pe suprafaţa frunzei, sau de o bucăţică de sticlă aşezată de experimentator, e însoţită doar de îndoire slabă şi de scurtă durată a marginilor limbului. Din contra, excitarea chimică percepută de glandulele sesile, ca urmare a contactului lor cu animalul capturat sau cu vreo substanţă nutritivă aşezată în timpul experienţei, provoacă o îndoire intensă şi de lungă durată. Caracterul adaptativ al deosebirii dintre reacţia faţă de excitaţia mecanică şi faţă de cea chimică nu mai are nevoie de lămuriri.

Este de asemenea interesant că reacţia slabă se obţine şi în cazul cînd insecta se lipeşte de partea centrală a limbului foliar, partea pe care nu o pot acoperi marginile ce se îndoiesc ale frunzei, deoarece ea e prea îndepărtată ; marginea frunzei după ce a început să se îndoaie, revine în scurt timp la loc. Probabil că puterea impulsului scade o dată cu creşterea distanţei de la punctul de excitaţie pînă la zona de reacţie.

Îndoirea marginilor frunzei nu numai că accelerează digerarea prăzii (prin contactul ei cu un număr mai mare de glandule), dar apără totodată sucul digestiv şi insecta capturată împotriva pericolului de a fi spălată de ploaie sau rouă şi contribuie, în acelaşi timp, la o mai rapidă absorbţie a produselor hidrolizei, deoarece datorită capilarităţii, lichidul secretat de glandule umple tot spaţiul format prin îndoirea frunzei.

Absorbţia se face cu participarea tuturor glandulelor, atît a celor prehensile, cît şi a celor digestive. În cuticula care învăleşte celulele glandulelor şi apoi ale epidermei de pe marginile frunzei există numeroşi pori extrem de fini, care înlesnesc atît secreţia, cît şi absorbţia produselor hidrolizei.

Prin absorbţie e preluat tot lichidul, nerămînînd nici o urmă din el, iar cînd frunza se redeschide suprafaţa limbului şi a glandulelor ce o acoperă rămîne un timp complet uscată. Datorită acestui fapt resturile nedigerate, chitinoase sau altele, sînt lesne luate de vînt. Ceva mai tîrziu pe glandulele prehensile apare din nou secreţia lipicioasă şi frunza e gata pentru o nouă vînătoare. Totuşi, după o digerare şi absorbţie abia terminate, frunza are nevoie de obicei de un repaus de cîteva zile, timp în care ea nu reacţionează prin mişcări la excitaţii mecanice şi chimice.

Genul *Utricularia*. Prin numărul de specii (peste 250), acest gen ocupă locul întîi printre plantele insectivore. Din punct de vedere morfologic, el se caracterizează prin lipsa completă a sistemului radicular şi printr-o neobişnuită plasticitate sau variabilitate a celorlalte organe vegetative, fapt care face adesea dificilă sau chiar imposibilă rezolvarea problemei originii axilare sau foliare a diferitelor părţi ale plantei.

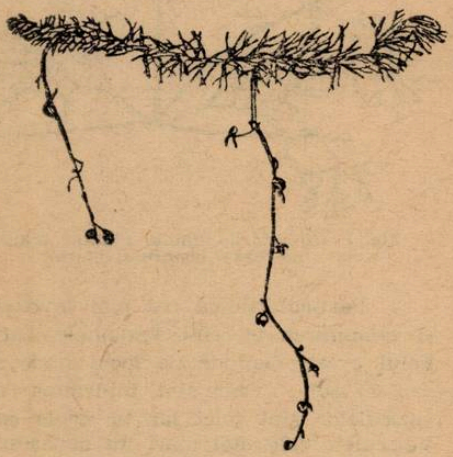
Printre reprezentanţii acestui gen există atît plante tipice acvatice, cît şi terestre, trăind însă numai în locuri foarte umede, şi în fine — epifite. Formele acvatice pot fi împărţite în două grupe. Unele dintre ele formează doar lăstari ce plutesc liber în apă (în apropierea suprafeţei) acoperiţi de frunze dese, puternic fidate, ale căror lobi separaţi au înfăţişarea unor filamente sau peri (fig. 5). Altele, în afară de lăstari plutitori, posedă şi lăstari de altă categorie, cu rol de ancorare, deoarece ei pornesc în jos şi pătrund în nămolul de pe fund, fixînd planta pe loc (fig. 6). Lăstarii de ancorare se deosebesc de cei liberi plutitori prin frunze extrem de reduse. Atît unele, cît şi altele posedă vezicule destinate capturării animalelor şi care, din punct de vedere morfologic, reprezintă lobii modificaţi ai frunzei.

La unele forme plutitoare (de pildă la *Utricularia vulgaris*[5]) şi *neglecta*) există şi aşa-numiţii lăstari aerieni, care se orientează totdeauna către suprafaţa apei, ieşind întrucîtva deasupra şi fiind acoperiţi către vîrf cu frunze în formă de solzi. Deoarece aceste frunze au pe suprafaţa exterioară numeroase stomate, G ö b e l le consideră drept organe cu rol în schimburi de gaze. La

[5]) În denumirea populară otrăţelul de baltă (N.R.).

Fig. 5. Utricularia vulgaris. In dreapta — plantula tînără ce s-a dezvoltat din mugurele de iarnă. *In stînga* — o parte dintr-o plantă matură, avînd doi muguri de iarnă formați la capetele lăstarilor.

Fig. 6. Utricularia intermedia. Plantulă tînără dezvoltată dintr-un mugure de iarnă și avînd doi lăstari „de ancorare".



unele specii tropicale ele ajung la o remarcabilă dezvoltare, avînd înfățișarea unor fire albe lungi, ale căror vîrfuri ies din apă.

În timpul înfloririi toate utricularile produc o tulpină florală verticală, mai mult sau mai puțin lungă. La formele acvatice ea iese totdeauna din apă, avînd uneori la bază adaptări speciale pentru plutire, cu ajutorul cărora tulpina florală își păstrează poziția ei verticală (fig. 7). Aceste adaptări constau în excrescențe sau pernuțe destul de voluminoase purtînd numeroase ramificații. În interior ele conțin multe camere, separate între ele prin pereți subțiri și umplute cu aer (fig. 8).

La latitudinile temperate, o dată cu venirea frigului de toamnă, la formele acvatice de *Utricularia* la capetele lăstarilor vegetativi se formează muguri de iarnă ; ei au o formă rotunjită și constau din frunze strînse una lîngă alta, cu o mare rezervă de substanțe nutritive. Despărțindu-se de planta mamă, acești muguri cad pe fund unde iernează. Primăvara încep să se dezvolte, iar lăstarii (fig. 5) devin mai ușori decît apa (din cauza pătrunderii aerului în spațiile intercelulare), se ridică la suprafața apei.

Formele terestre se deosebesc de cele acvatice prin aceea că frunzele lor aeriene au limbul întreg, nedivizat (fig. 9 și 10). Uneori însă, la frunzele inferioare limbul poate fi divizat. Sistemul radicular absent e înlocuit prin lăstari subțiri, ramificați, ai tulpinii, servind la fixarea plantei în sol și la aprovizionarea ei cu apă și săruri minerale, adică îndeplinind aceleași funcții ca și rădăcinile adevărate. Pe lîngă aceasta, ei au un număr de vezicule care, prin urmare, se găsesc aici nu în apă, ci în solul umed. La unele Utricularii terestre, la baza tulpinii florale există niște excrescențe speciale, așa-numiții rizoizi (fig. 9), avînd probabil rolul de a mări stabilitatea axului purtător de floare și fruct.

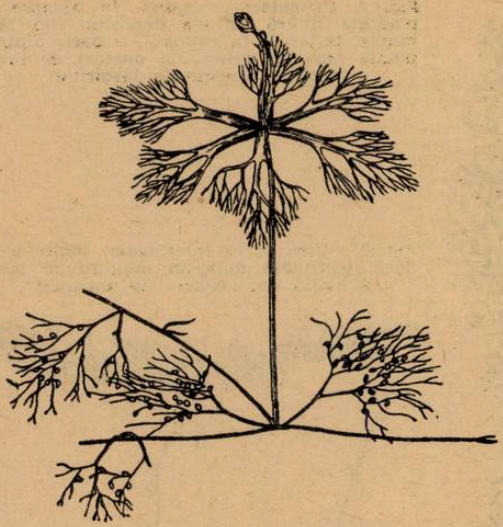


Fig. 7. Utricularia inflata. Planta „plutitori" la baza lăstarului floral.

Fig. 8. „Plutitorul" de la *Utricularia stellaris* (mărit de 16 ori). Prin transparența pereților exteriori se văd lame celulare ce lasă între ele mari spații intercelulare umplute cu aer; în partea de jos se văd, în secțiune, aceiași pereți.

Particularitatea cea mai interesantă a utricularie, de la care ea a căpătat și denumirea ei, sînt veziculele (utriculi), avînd rolul de a captura animale. Felul prăzii depinde de locul unde se află aceste capcane — în apă, în nămol sau în sol — dar sînt totdeauna animale foarte mici, deoarece dimensiunile veziculelor sînt mici iar la unele specii se măsoară cu fracțiuni de milimetru. Veziculele cele mai mari nu depășesc lungimea de 5—6 mm.

Veziculele reprezintă formațiuni goale înăuntru, cu pereți subțiri, semitransparenți, orificiul de intrare are forma unei pîlnii ce se îngustează spre interior și este închis cu ajutorul unei supape elastice, a cărei margine liberă se sprijină pe o îngroșare în formă de potcoavă. De obicei, aceste orificii sînt prevăzute pe margini cu peri lungi (antene), uneori aici existînd și excrescențe mai masive sub forma unor plăci sau trompe (fig. 12). Rolul principal al tuturor acestor formațiuni constă, probabil, în a orienta micile animale ce înoată și umblă, către pîlnia de intrare. Aceluiași scop îi servește mucusul dulce secretat aici, în abundență, ca nadă de către glandule speciale. Afară de aceasta, antenele și celelalte excrescențe nu permit apropierea de orificii a unor animale mai mari, care ar putea să strice veziculele.

Încă în 1911 entomologul elvețian Brochet a descoperit că veziculele utricularilor efectuează mișcări „de sucțiune". Mecanismul acestor mișcări a fost în esență lămurit prin cercetările lui Merl (1921), Tchai (1922), Witikome (1924) etc. Aceste cercetări au arătat că izvorul forței motrice îl reprezintă niște peri cvadrilobați, care acoperă în număr foarte mare partea internă a pereților veziculei. Acești perișori reprezintă glande de absorbție, care absorb neîntrerupt și energic apa din cavitatea veziculelor. Deoarece orificiul de intrare e bine închis cu supapă, înseamnă că o dată cu scăderea cantității de apă din cavitate, pereții laterali ai veziculei sînt treptat trași spre interior (fig. 13). Această deformare a țesutului viu, foarte turgescent, e însoțită de apariția unei tensiuni elastice; pereții presați către interior tind să recapete forma inițială,

dar acestei tendințe i se opun forța de coeziune a pereților cu particule de apă și coeziunea acestora între ele. Dacă acum se întredeschide puțin supapa împingînd-o cu un ac subțire sau cu un păr, apa din exterior năvălește cu putere în interior prin orificiul format, iar pereții laterali ai veziculei se îndreaptă. În natură o asemenea întredeschidere a supapei e produsă de mici animale înotătoare (sau care umblă). După Tchai și ceilalți autori amintiți mai sus, întredeschiderea se produce deosebit de lesne în acele cazuri cînd aceste animale ating cei patru perișori lungi, situați pe suprafața exterioară a supapei. Acești perișori acționează ca niște pîrghii și e suficientă cea mai ușoară apăsare a lor, pentru ca supapa să se desprindă de pernuța care-i servește drept sprijin. Curentul de apă, care ia naștere în acest fel, antrenează animalele în interiorul cavității, iar orificiul de intrare se închide din nou. În felul acesta vezicula utricilariei reprezintă „un mecanism viu bazat pe coeziune", care funcționează fără participarea vreunor celule înzestrate cu excitabilitate de contact.

Vezicula, care abia a înghițit prada, nu mai poate efectua un timp noi mișcări de înghițire, deoarece lipsește tensiunea elastică a pereților, necesară pentru aceasta. Dar peste 15—20 de minute, datorită activității glandulelor cvadrilobate ce absorb apa, vezicula „se încarcă" din nou cu o cantitate suficientă de energie potențială și devine gata de acțiune.

În structura și în însușirile fiziologice ale veziculelor de *Utricularia* există o serie întreagă de particularități interesante, care asigură funcționarea ireproșabilă a mecanismului lor coeziv. Astfel, de pildă, pereții lor constau din celule

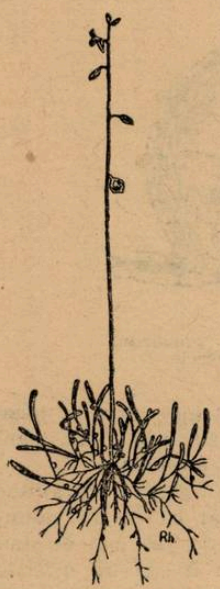


Fig. 9. Utricularia bifida. Plantă cu lăstari, avînd vezicule, frunze adevărate și frunze cu „rizoizi" (Rh).

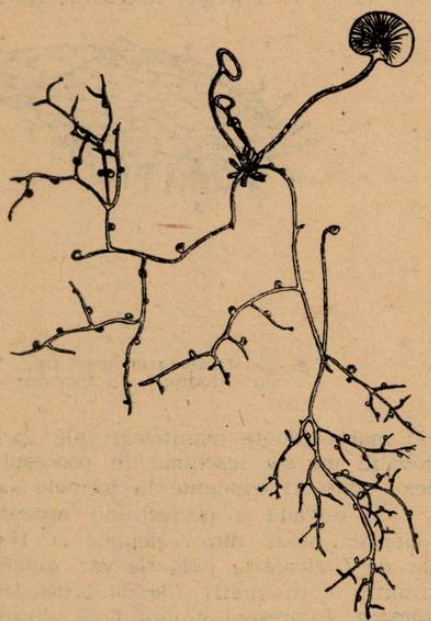


Fig. 10. Utricularia reniformis. Plantulă tînără cu lăstari subterani prevăzuți cu vezicule.

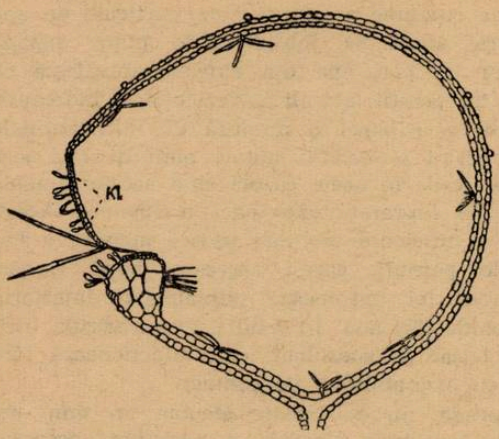


Fig. 11. Utricularia flexuosa. Secțiune transversală printr-o vezicuă. Kl — supapa, avînd pe suprafața exterioară doi peri și perișori secretori

cu o extrem de slabă permeabilitate pentru apă, încît pătrunderea ei în interior, pe calea osmozei, prin membranele și protoplasma acestor celule este aproape imposibilă. Aderarea strînsă a supapei la pernița de care se sprijină se realizează datorită prezenței, pe aceasta din urmă, a unui mic văl cuticular *(velum).* În același scop servește un lichid vîscos, secretat în abundență în acest loc. Turtirea veziculei, în urma sucțiunii apei din ea de către perișorii cvadrilobulari, este însoțită de îndoirea supapei în afară, ceea ce face ca orificiul să fie închis și mai tare.

După cum se vede din această descriere, veziculele utricularieі reprezintă un aparat foarte perfecționat pentru capturarea animalelor mici. Deosebit de uimitor este faptul că la această plantă funcționarea glandulelor de absorbție, al căror rol direct este absorbirea substanțelor nutritive din cavitatea veziculei, servește în același timp drept sursă de energie, necesară capturării prăzii. Avem de a face cu una din

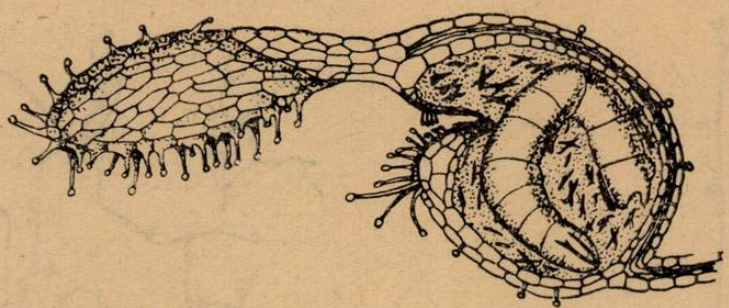


Fig. 12. Utricularia warburgi. Vezicuă tăiată în lung și prevăzută cu „trompă". În exterior e capturată o larvă de insectă.

cele mai evidente manifestări ale „principiului economiei forțelor", care a jucat probabil un rol însemnat în procesul selecției și perfecționării celor mai complexe adaptări existente la formele superioare de vegetale și animale.

O dovadă a perfecțiunii aparatului prehensil al utricularieі o constituie și bogăția prăzii din veziculele ei. Hegner (1926) a constatat că la un exemplar de *Utricularia vulgaris* var. *americana,* avînd o lungime de 220 cm, existau capturați aproximativ 150 000 crustacei inferiori și un număr imens de diferite *Protozoa.* Interesant e faptul că, dintre acestea din urmă, unele (de pildă *Paramaecium, Stentor)* sînt repede digerate, pe cînd altele (de pildă *Euglena)* rămîn în vezicule destul de mult timp în stare vie și-și păstrează mobilitatea. Mult mai rar sînt prinse animale mai mari; uneori în vezicule erau găsite larve de gîndaci (fig. 12), puiet de pește sau chiar mormoloci.

METODICĂ

FORME DE LEGARE A CUNOŞTINŢELOR DE BOTANICĂ DE PRODUCŢIA INDUSTRIALĂ

TRAIAN TRETIU, conf. univ., Cluj

Învăţămîntul botanicii în şcoală contribuie la stabilirea unei strînse legături între aceasta şi viaţă, sarcină de bază a şcolii noastre în condiţiile actuale.

Realizarea acestei sarcini în procesul de predare a botanicii nu este uşoară. În acest scop este necesar ca elevii să fie convinşi atît de importanţa cunoştinţelor de botanică pentru dezvoltarea diferitelor ramuri ale producţiei, cît şi de importanţa practicii pentru înţelegerea, adîncirea şi elaborarea cunoştinţelor ştiinţifice.

Este cunoscut faptul că prin conţinutul ei botanica se leagă în primul rînd de una dintre cele mai importante ramuri ale economiei naţionale şi anume — *agricultura*, a cărei dezvoltare se bazează în mare măsură pe cunoaşterea biologiei plantelor. Dar în acelaşi timp, cunoştinţele de botanică pot constitui un foarte bun prilej pentru legarea şcolii de *producţia industrială*. Subliniem acest lucru deoarece legarea şcolii de viaţă în lecţiile de botanică este orientată aproape exclusiv spre latura agriculturii. De altfel, însăşi programele dau învăţămîntului botanicii această orientare.

Într-adevăr, verificînd scopul lecţiilor de botanică ţinute în anul şcolar 1963/1964 de către profesorii din regiunile Cluj, Maramureş şi Crişana, care s-au prezentat la examenul de definitivat în sesiunea iulie 1964, s-a putut constata că scopul lor a fost orientat aproape în toate cazurile spre legarea cunoştinţelor de producţia agricolă. În foarte puţine lecţii scopul a fost orientat şi spre legarea cunoştinţelor de producţia industrială.

Tot în acel an, pentru a verifica aceste date, întrucît adeseori formularea în plan a scopului nu corespunde practic cu ceea ce realizează profesorul în lecţie, am urmărit îndeaproape felul cum au fost predate la clasă un mare număr de lecţii, al căror conţinut să poată fi legat uşor de producţia industrială. De pildă la cl. a V-a s-au urmărit lecţiile : *„Cartoful"*, *„Arborii de pădure"*, *„Viţa de vie"* şi *„Plantele medicinale"* ; iar la clasa a VIII-a, lecţiile : *„Ţesuturile vegetale"*, *„Bacteriile"* şi *„Coniferele"*.

În lecţiile respective ne-am propus să urmărim următoarele obiective : a) dacă profesorul include în lecţie unele elemente care să determine legarea cunoştinţelor cu producţia industrială ; b) dacă a folosit metode sau procedee specifice în realizarea acestui scop.

Notăm că, înainte de lecţii, profesorii nu au primit nici o sugestie.

În lecţiile audiate, profesorii au pus un accent deosebit pe legarea cunoştinţelor cu producţia agricolă. În ce priveşte legarea cunoştinţelor cu producţia industrială, ea s-a făcut sporadic, nefiind satisfăcute nici cerinţele manualelor. (Notăm că în manuale se fac referiri simple la importanţa produselor vegetale pentru unele industrii : chimică, textilă, alimentară etc.). De pildă, în lecţia despre Bacterii, la cl. a VIII-a, s-a insistat asupra rolului bacteriilor fixatoare de azot în mărirea fertilităţii solului, dar nu s-a subliniat rolul bacteriilor fermenţi în industria alimentară. Nici în noile programe elaborate pentru şcoala de 12 ani, nu se dă — după părerea noastră — suficientă importanţă legării cunoştinţelor cu producţia industrială. De pildă, în programa pentru cl. a IX-a se recomandă doar să se insiste asupra culturii unor plante deosebit de impor-

tante pentru sporirea bunurilor de larg consum, fără să se precizeze asupra căror plante anume și în ce măsură. Totuși, nu trebuie scăpat din vedere că în programa și în manualul pentru cl. a IX-a, spre deosebire de vechiul manual pentru cl. a VIII-a, au fost incluse cîteva teme scurte, care, bine orientate, vor da posibilitate profesorului să facă o mai strînsă legătură a cunoștințelor de botanică cu producția industrială. De pildă : *„Importanța practică a rădăcinilor"*, *„Importanța parctică a tulpinilor"* etc., teme care nu erau cuprinse în vechiul manual.

Legarea cunoștințelor de botanică cu producția industrială, alături de cea agricolă, se impune și prin faptul că astăzi un mare număr dintre absolvenții școlilor de cultură generală și ai liceelor se orientează spre profesiuni care au o legătură directă sau indirectă cu diferite ramuri industriale, a căror materie primă o constituie produsele vegetale.

Pornind de la această situație, am considerat util să arătăm profesorilor de științe naturale cîteva mijloace prin care se pot lega cunoștințele de botanică cu producția industrială. În același scop, vom folosi și rezultatele unor profesori cu experiență, pe care le expunem în continuare.

Practica în școală ne-a arătat că legarea cunoștințelor de botanică cu producția industrială poate îmbrăca forme variate.

Dintre formele cele mai simple, două sînt mai importante, și anume : *referirile la importanța practică a produselor vegetale ca materie primă pentru diferite industrii și prezentarea în lecții a unor materii prime, sau produse finite, rezultate din produsele vegetale.*

Atît în manualul de cl. a V-a, cît și în manualul pentru cl. a IX-a, sînt demne de reținut numeroasele referiri făcute cu privire la industria chimică (îngrășăminte chimice, cauciuc, medicamente), la diferite ramuri ale industriei lemnului, ale industriei textile și ale industriei alimentare. Însă s-a observat că aceste referiri, deși subliniază importanța industrială a unei plante sau grup de plante, nu pot preciza suficient valoarea economică a plantelor respective. Pentru realizarea acestui scop, considerăm că explicațiile profesorului trebuie însoțite de produsul vegetal care servește ca materie primă, sau de produsul finit rezultat din această materie primă. Acestea, demonstrate în lecții, pot contribui mult la legarea cunoștințelor de botanică cu producția industrială, deoarece dau elevilor posibilitatea să-și precizeze o serie de noțiuni legate de anumite industrii.

De pildă, lecția de recapitulare *„Arborii de pădure"*, la clasa a V-a, predată la Liceul „G. Coșbuc"-Cluj a fost însoțită de material didactic variat, între care și unele produse industriale ale lemnului : furnire, placaje, parchete, celuloză, precum și cîțiva tananți. Pe baza materialului prezentat, s-a arătat elevilor modul de obținere a furnirelor și placajelor, precum și perspectivele dezvoltării industriei forestiere la noi în țară.

După cum se vede, lecțiile de recapitulare ne oferă forme mai complexe de legare a cunoștințelor de botanică cu producția industrială.

Temele de recapitulare nu pot fi alese la întîmplare, ci în funcție de anumite sarcini instructiv-educative pe care vrem să le realizăm prin conținutul capitolului respectiv. Aceasta face ca problemele aceluiași capitol să poată fi recapitulate sub mai multe aspecte.

Iată cîteva lecții de recapitulare, a căror orientare poate fi ușor îndreptată spre legarea cunoștințelor cu producția industrială. Sînt două teme predate la clasa a VIII-a de la Liceul „G. Coșbuc"-Cluj, în anul școlar 1963/1964, care pot fi incluse și în predarea botanicii la cl. a IX-a : a) *„Substanțele de rezervă din plante"* — proprietăți, modul de formare și valoarea lor din punct de vedere industrial (această temă fiind legată de cap. *„Fiziologia plantelor")*; b) *„Produsele pădurii și valorificarea lor"* (temă legată de cap. *„Sistematica plantelor")*.

Astfel de lecții sînt necesare, deoarece atît în manualele de cl. a V-a, cît și în cele de cl. a IX-a, cîteva teme în care autorii încearcă să lege mai strîns cunoștințele cu producția industrială sînt prezentate ca lectură. Așa sînt temele : *„Cerealele înrudite cu grîul"* (secara, orzul, ovăzul, orezul) ; *„Inul și bumbacul"*, la cl. a V-a ; iar la cl. a IX-a : *„Fam. Malvaceae și Linaceae"*, *„Fam. Labiatae"* și *„Importanța pădurilor în natură, pentru agricultură și economia națională"*.

În prima lecție *„Substanțele de rezervă din plante"*, după ce s-a arătat modul de formare și depozitare a substanțelor organice (sinteza), pe baza cunoștințelor căpătate de elevi la lecția despre *fotosinteză*, s-au enumerat principalele substanțe de rezervă din plante (glucoza, amidonul, dextrina, celuloza, lignina, grăsimi vegetale, glucosizi, taninuri, uleiuri eterice, rășini, latexuri, gluten), indicîndu-se de la care organ al plantei provin și forma în care se găsesc. De asemenea, s-au arătat proprietățile fiecăreia și importanța lor economică. Lecția a fost însoțită de un bogat material didactic, care ilustra substanțele enumerate mai sus, precum și unele produse finite rezultate din prelucrarea lor. Aceste cunoștințe ar putea fi incluse și în cadrul temei *„Noțiuni de metabolism general"*.

Lecția a doua *„Produsele pădurii și valorificarea lor"* s-a desfășurat după o schemă în care au fost prezentate produsele pădurii, arătîndu-se specificul produselor ; dacă sînt produse principale sau accesorii, forma în care se folosesc în primul stadiu și după prelucrarea lor, precum și industria de care se leagă (tabel).

Predarea acestei lecții s-a axat pe cunoștințele elevilor din lecțiile care tratează organele și sistematica plantelor (în special Fam. Fagacee, Betulacee, Clasa Conifere și lectura *Importanța pădurilor în natură pentru agricultură și pentru economia națională*, precum și pe cunoștințele pe care elevii le-au primit într-o excursie efectuată la pădurea Baciului. Pe baza acestui tabel, profesoara a putut face o frumoasă corelație a cunoștințelor de botanică cu cele de chimie și geografie.

Activitățile de laborator, bine orientate, pot constitui de asemenea mijloace importante pentru legarea conținutului botanicii cu producția industrială. Iată un exemplu pentru clasa a V-a. La același liceu s-a organizat o lucrare de laborator cu tema *„Recunoașterea și stabilirea proprietăților fizice ale lemnului principalilor arbori"*. Determinarea proprietăților fizice (rezistența, greutatea și elasticitatea) ale lemnului diferiților arbori s-a făcut prin comparație cu lemnul de stejar, folosit ca etalon.

Rezultatele acestei lecții s-au manifestat în două direcții : în primul rînd, elevii și-au precizat noțiunile de lemn, scoarță, inel anual, recunoscînd cu ușurință lemnul celor mai comuni arbori din pădurile noastre : stejar, carpen, fag, arțar, brad. În al doilea rînd, elevii au arătat mai mult interes și mai multă inițiativă pentru lucrările de tîmplărie, cerînd profesorului maistru o serie de lămuriri suplimentare în legătură cu unele procedee de prelucrare a lemnului.

La clasa a VIII-a a unei școli din Cluj, am asistat la o lucrare de laborator, în care elevii au fost puși să recunoască la microscop caracteristica grăunciorilor de amidon din făina de grîu, secară, orz și din tuberculii de cartof. Totodată, pe baza calității și constatării glutenului din diferitele sorturi de făină, s-au cunoscut proprietățile panificabile ale acestora. Elevii au urmărit cu atenție o schemă din care se putea desprinde procesul tehnologic de fabricație a pîinii și o planșă în care era reprezentată o moară sistematică.

Efectul acestei lucrări a fost deosebit. Elevii au cerut profesorului să organizeze o vizită la fabrica de pîine din localitate și la o moară sistematică.

Alte forme de legare a învățămîntului botanicii cu producția industrială pot fi : *vizitele în unități cu caracter productiv* și *vizionările de filme*, în care sînt prezentate aspecte din tehnologia diferitelor materii prime de origine vegetală. Pot fi observate sau prezentate sub formă de film : procesul tehnologic dintr-o fabrică de pîine sau de bere, unde elevii își dau seama de acțiunea fermentativă a drojdiei de bere ; procesul tehnologic într-o fabrică de produse alimentare, de zahăr, o fabrică de cherestea, de mobilă, de coloranți etc., care au ca materii prime produsele vegetale.

Foarte important este ca în lecțiile de botanică din cursul mediu să se sublinieze acele cunoștințe care ajută la înțelegerea problemelor de chimie industrială și *să se stabilească o strînsă corelație între cunoștințele pe care elevii le primesc la diferite discipline.*

O convorbire purtată cu 40 de elevi din cl. a XI-a de la 5 licee din Cluj, pe tema corelației dintre cunoștințele de botanică și chimie, ne-a arătat că acest lucru este prea puțin realizat în școală. De pildă, eleva O. A., cu nota 10

TABEL

cu produsele pădurii şi valorificarea lor

Nr. crt.	Specificul produselor	Categoria produselor	Forma în care se folosesc produsele în primul stadiu	Produsele rezultate după prelucrare şi foloasele lor	Industria
1	Lemnul arborilor şi al arbuştilor	Principală	Scînduri, furnir, placaje, produse semifabricate, traverse etc.	Mobilă, celuloză, hîrtie, beţe de chibrituri, zahăr, alcool, mătase artificială, lînă, materii plastice, nitrocelulloză etc.	Lemnului, textilă, chimică şi alimentară
		Accesorii	Ramuri pentru împletituri, lemn pentru obezi, doage etc.	Corfe, butoaie, ciubere, coveţi etc.	Lemnului
2	Produse cu conţinut de *tananţi*	Accesorii	Coaje de stejar, arin, mesteacăn etc., conuri de molid, frunze de scumpie, gale de stejar etc.	*Tananţi* folosiţi la tăbăcitul pieilor, pentru mordarea fibrelor textile şi vopsirea lor, la prepararea cernelii şi a negrului natural.	Chimică
3	Produse cu conţinut de substanţe *colorante*	Accesorii	Coaje de arin alb şi negru, inflorescenţe femele de hamei, frunze de drobuşor, nuc etc., pericarpul fructelor de nuc etc.	Substanţe colorante — *Antociani*. Se folosesc în vopsitorie.	Chimică
4	Produse cu conţinut de substanţe *medicinale*	Accesorii	Frunzele, florile, fructele, rizomii, bulbii şi rădăcinile diferitelor plante.	Alcaloizi, acizi, glucosizi, vitamine etc. Uleiuri eterice. Se folosesc pentru fabricarea medicamentelor.	Chimică
5	Produse cu destinaţie alimentară, pentru om şi animale	Accesorii	Ciuperci comestibile. Fructe de măcieş, mur, zmeur, frag, afin, alun, stejar (ghindă), fag (jir) etc.	Conserve : siropuri, gemuri, uleiuri vegetale etc.	Alimentară

la chimie şi biologie, nu a cunoscut nici o plantă din care se extrag taninurile folosite în industria coloranţilor. De asemenea, nu a cunoscut cauzele topirii cînepii ; 5 elevi de la aceeaşi şcoală nu au cunoscut cauzele înăcririi laptelui.

Elevii altei şcoli, după ce au arătat cum se obţine vinul, nu au putut numi nici o plantă cu acţiune fermentativă. Unul dintre ei s-a exprimat că profesorul lui îi predă chimie pură şi nu botanică. Fără îndoială că aceste fapte nu ne dau dreptul să tragem o concluzie generală cu privire la corelarea cunoştinţelor de botanică cu cele de chimie, totuşi ne arată că *o corelare judicioasă a cunoştinţelor* de botanică cu cunoştinţele diferitelor discipline care au un profil mai apropiat de producţie contribuie în mare măsură la legarea învăţămîntului botanicii cu producţia industrială.

Această corelare, în special cu fizica, chimia şi geografia, poate fi realizată uşor în predarea botanicii la cl. a IX-a şi prin prezentarea în lecţii a unor scheme simple, ce redau procesul tehnologic pentru unele materii prime de origine vegetală. De pildă, în lecţia despre *„Drojdia de bere şi a vinului"* s-ar putea prezenta o planşă schematică, care să redea principalele etape în obţinerea vinului, şi anume : zdrobirea strugurilor, separarea mustului de tescovină, fermentarea mustului cu ajutorul drojdiei, filtrarea, îmbutelierea.

Elevii urmăresc de obicei cu mult interes astfel de scheme, ele putînd fi aplicate cu succes în scopul familiarizării lor cu unele aspecte ale procesului tehnologic al diferitelor industrii, fără pericol de supraîncărcare a lecţiei.

Acestea ar fi principalele forme de legare a învăţămîntului botanicii cu producţia industrială, care s-ar putea folosi cu succes în şcoală.

Fără îndoială că introducerea în lecţii a unor elemente care să stabilească o legătură mai strînsă între cunoştinţele de botanică şi producţia industrială nu se poate face decît prin eliminarea din cuprinsul manualelor a unor materiale de prisos, care nu mai corespund cu orientarea actuală a învăţămîtului ştiinţelor biologice şi nici nu contribuie la formarea culturii generale a elevului. Astfel, din manualele de botanică ar putea *să lipsească unele amănunte descriptive*, fără ca aceasta să dăuneze pregătirii ştiinţifice a elevilor.

Bunăoară, în manualul de cl. a V-a, descrierea elementelor florale, pentru fiecare plantă, se face uneori mai amănunţit decît în manualul pentru cl. a IX-a, aproape ca într-un curs universitar. De pildă, elevii trebuie să memoreze că „florile bărbăteşti ale cînepii sînt lipsite de petale şi au numai 5 sepale şi 5 stamine care atîrnă în afara florii şi conţin mult polen, iar florile femeieşti sînt numeroase şi aşezate cîte două la un loc. Ele sînt formate dintr-o singură sepală, care înconjoară un pistil cu două stigmate lungi şi păroase" [1]).

Sîntem siguri că elevii ar avea o imagine tot atît de clară despre cînepă şi despre valoarea ei ca plantă de cultură, chiar dacă caracteristica florilor ar fi prezentată fără atîtea amănunte greu de memorat. Subliniem faptul că lecţia despre cînepă este ilustrată de două figuri tot cu caracter morfologic, care ocupă două pagini întregi, fără să vorbească deloc despre topirea cînepii şi obţinerea fuiorului.

Observaţiile noastre în domeniul legării cunoştinţelor botanicii cu producţia industrială, deşi sînt parţiale, totuşi ne-au dat posibilitatea să ajungem la cîteva concluzii pe care le enumerăm mai jos.

1. Botanica, disciplină care se predă în şcoala de cultură generală şi în liceu aduce o contribuţie preţioasă la legarea şcolii de viaţă în domeniul producţiei agricole, dar neglijează această sarcină în domeniul producţiei industriale.

2. Necesitatea legării cunoştinţelor de botanică cu producţia industrială este impusă de însăşi dezvoltarea economiei ţării noastre, care face ca mare parte din absolvenţii şcolilor de cultură generală să îmbrăţişeze cariere cu profil industrial.

3. Legarea cunoştinţelor de botanică cu producţia industrială asigură stabilirea unei mai strînse legături cu celelalte discipline ale ştiinţelor naturii care se predau în şcoală şi o mai uşoară înţelegere a diferitelor noţiuni de biologie şi de agricultură de către elevi. De aceea se impune o revizuire atît a programelor cît şi a manualelor, din care să se elimine unele părţi descriptive de

[1]) Botanică pentru cl. a V-a, ed. 1965, p. 89.

prisos, fără a dăuna însușirii noțiunilor de biologie și în locul lor, să se introducă elemente prin care elevii să-și poată forma o imagine clară despre valoarea economică a unor produse vegetale.

4. Legarea cunoștințelor de botanică cu producția industrială nu trebuie făcută în dauna legării acestor cunoștințe de producția agricolă și nici în dauna conținutului științific. Această legătură trebuie să reflecte doar sarcinile învățămîntului general în condițiile cînd școala noastră pregătește un tineret cu un orizont științific larg, multilateral, capabil să se încadreze ușor în munca de desăvîrșire a construcției socialismului.

5. Legarea cunoștințelor de botanică cu producția industrială va contribui la modernizarea învățămîntului acestei discipline, modernizare impusă de dezvoltarea științei și a societății.

CUM AM REUȘIT SĂ RIDIC NIVELUL LECȚIILOR PRIN PARTICIPAREA LA TABĂRA-CURS DIN REGIUNEA BANAT

FELICIA POPESCU, prof., Năsăud

În procesul instructiv-educativ rolul hotărîtor în făurirea viitoarelor generații îl are profesorul, care conduce și organizează întregul proces de învățămînt.

Prin munca sa instructiv-educativă profesorul își îndeplinește rolul său social — pregătirea viitoarelor generații pentru munca productivă, pentru îndeplinirea sarcinilor obștești, pentru construirea socialismului.

Cu toată îndelungata activitate în învățămînt, mi-am dat seama că mai am încă multe de învățat, sau mai precis, îmi dau seama cît de puțin știu din tainele naturii. Cunoașterea lumii sub toate aspectele ei este pentru noi sursa cea mai bogată de satisfacții spirituale. Și dacă din aceste cunoștințe reușim să dăm elevilor noștri cît mai multe — sub forma cea mai plăcută și mai accesibilă — atunci satisfacția noastră este deplină.

Mînată de aceste gînduri am participat în vara anului 1964 la tabăra-curs organizată în reg. Banat, de către Societatea de Științe Naturale și Geografie.

Cu toate că activitatea în această tabără a fost intensă și destul de obositoare, roadele pe care le-am cules ne-au satisfăcut cu prisosință și ne-au ajutat în mod efectiv în activitatea noastră, atît în școală cu elevii, cît și pe tărîm obștesc. Sînt sigură că ea ne va fi de folos și în anii viitori, căci niciodată nu se poate uita ceea ce am văzut și învățat în mijlocul naturii. Aproape că nu există zi în care să nu îmi amintesc locurile frumoase și interesante pe care le-am vizitat și care au alcătuit obiectivele noastre de studiu, figurile luminoase ale oamenilor muncii care se dăruiesc patriei socialiste, episoade și crîmpeie din viața Banatului — pe care le-am cunoscut în copilărie — dar pe care acum l-am văzut cu alți ochi, cu alte sentimente.

★

Tabăra-curs din reg. Banat a cuprins obiective foarte variate. Bineînțeles munca predominantă a fost aceea de informare științifică de specialitate (geologie, geografie, botanică), completată în mod nemijlocit prin cunoașterea unor obiective industriale, muzee și cîteva obiective istorice. Activitatea noastră a avut caracterul preponderent de marșrut științific, în care obiectivele se succedau împletindu-se în așa fel încît s-a oferit în permanență atenției noastre un cîmp de activitate foarte variat, interesant și deosebit de instructiv. De cel mai mare folos ne-au fost prelegerile ținute de către cadrele didactice de specialitate de la Facultatea de geografie din Timișoara, care ne-au orientat foarte bine în problemele științifice și economice ale regiunii Banat. De asemenea, de un real folos ne-au fost sintezele

finale, care ne-au dat prilejul să privim ca într-un tablou sinoptic tot Banatul, cu frumoasele lui peisaje, şi bogăţii caracteristice.

Aplicaţiile numeroase făcute pe teren ne-au completat cunoştinţele în mod practic, aşa că ajunşi acasă — pe baza notiţelor luate, a fotografiilor şi a materialului colecţionat — am avut satisfacţia de fi folosit timpul vacanţei cu maximum de eficienţă pentru desăvîrşirea pregătirii noastre profesionale şi culturale.

În predarea lecţiilor de geologie la clasa a XI-a mi-au fost de un real folos cunoştinţele căpătate în timpul taberei-curs. Astfel le-am vorbit elevilor despre fenomenele carstice văzute : numeroasele doline întîlnite pe traseul Moldova Nouă—Sasca şi în drumul spre Caraşova, despre frumoasele Chei ale Minişului, pe care le-am străbătut pe jos şi unde am avut ocazia de a vedea un frumos microrelief de marmite, ca şi izvorul vaucluzian de la Coronini, ce se precipită apoi într-o frumoasă cascadă. Tot în cadrul orelor de geologie la clasa a XI-a am putut valorifica cunoştinţele dobîndite în aplicaţia făcută pe valea Dunării între Orşova şi Moldova Veche, despre geneza acestei văi prin procese carstice — în porţiunea de la Cazane —, precum şi despre fenomenele tectonice petrecute în această regiune de contact şi de limită între Carpaţi şi Balcani.

În tot timpul activităţii din tabără am urmărit cu mult interes problema hidrografiei Banatului şi a surselor energetice, problemă ce ne-a dezvăluit aspecte deosebit de instructive. Am cunoscut barajul de la Coşteiu, de lîngă Lugoj, unde apele Timişului sînt divizate şi dirijate în cea mai mare parte spre canalul Bega (ce trece prin Timişoara), care îşi îndeplineşte menirea numai datorită acestei lucrări de ameliorare hidrografică.

Apele micului rîu Bîrzava sînt oprite de baraje impunătoare, formează mari lacuri de acumulare la Gozna, Văliug şi Secul, care pun în mişcare hidrocentralele electrice de la Văliug, Crăinicel şi Reşiţa, asigurînd totodată şi alimentarea cu apă a instalaţiilor industriale de la Reşiţa. Căutînd să exemplific forţa creatoare a omului, care în luptă cu natura dirijează legile obiective ale naturii în folosul său, am vorbit despre unităţile tectonice ale ţării noastre arătînd cauzele curbării Car-Caransebeş de inundaţii, despre turbina electrică din Timişoara (1884), care a asigurat oraşului faima de primul oraş al Europei iluminat electric, precum şi despre „Hidrocentrala" Caransebeş (1888) — a doua din lume după cea de pe Niagara. Această expunere am încheiat-o pomenind despre perspectivele ce se deschid regiunii Banat şi ţării noastre, prin crearea marelui complex hidroenergetic de la Porţile de Fier, realizare ce oglindeşte colaborarea frăţească între cele două popoare vecine — poporul român şi cel iugoslav.

Tot în cadrul lecţiilor cu clasele a XI-a am putut folosi cunoştinţele despre bogăţiile miniere ale Banatului : cărbunii de pămînt, marmura de la Ruşchiţa, exploatată în cariera de un pitoresc deosebit, minereurile polimetalifere şi originea lor, precum şi despre metamorfismul regional sau de contact, atît de evident în această regiune.

În aplicaţia ce s-a făcut pe valea Mureşului, între Arad şi Lipova, s-a vorbit despre structura geologică a acestei porţiuni — cu apariţii de roci eruptive şi şisturi cristaline — structură ce explică îngustimea văii în dreptul înălţimii pe care este situată cetatea Şoimuş — frumos monument istoric. Aceste explicaţii le-am inclus în lecţia de geologie despre perioada neogenă, cînd s-a vorbit despre evoluţia mării sarmatice — despărţirea în bazine, despre legăturile dintre aceste bazine şi apoi despre evoluţia fiecărui bazin în parte. În lecţiile finale de geologie, am vorbit despre unităţile tectonice ale ţării noastre arătînd cauzele curbării Carpaţilor, precum şi despre zona de legătură şi trecere între Carpaţi şi Balcani. Aici am utilizat din nou cunoştinţele dobîndite în cadrul activităţii la tabăra-curs din reg. Banat.

Pentru orele mele de dirigenţie am avut de asemenea un excelent material, în care am putut să găsesc nespus de multe probleme educative. De exemplu, tratînd tema *„Frumuseţile patriei noastre"* am prezentat în clasa pe care o conduc (IX-A) o colecţie de circa 150 ilustrate din ţară, grupate pe categorii (munţi, oraşe, obiective industriale, Capitala, delta, litoralul, staţiuni balneare), colecţie în care majoritatea ilustratelor erau din Banat.

Tot în cadrul orelor de dirigenţie, tratînd tema despre *„Pregătirea multilaterală — caracteristica omului de tip nou"* m-am folosit de cele văzute în

muzeele din Timișoara, Arad, Caransebeș, Turnu Severin, arătînd elevilor mei că un om cult nu poate fi decît acela care are o pregătire multilaterală și numai un astfel de om poate înțelege și interpreta evenimentele în mod științific. Nu se poate concepe un om cult fără cunoștințe ample și variate, pe lîngă o cultură profesională cît mai completă. În cadrul unei alte ore de dirigenție cu tema *„Alegerea profesiunii"* am povestit elevilor mei despre vizitele făcute la fabrica „Guban" din Timișoara, la Uzinele „Strungul" din Arad, la cariera de marmură din Ruschița, la serele din Arad, la fabrica de mobilă curbată de la Balta Sărată, arătîndu-le complexitatea muncii care cere cadre calificate în domenii foarte variate ; că patria așteaptă de la tineret o muncă susținută pentru construcția socialistă și pentru a duce mai departe faima României socialiste, cunoscută acum pe toate meridianele globului pămîntesc. Produsele fabricii „Guban" se exportă în multe țări, printre care și S.U.A., cele de la Uzinele „Strungul" ajung pînă în 36 țări, marmura de la Ruschița în 18 țări, iar scaunele ieșite din fabrica de la Balta Sărată se găsesc în cele mai noi și elegante cinematografe londoneze.

Pe baza diferitelor exponate văzute prin muzeele vizitate, voi putea folosi foarte bine cunoștințele de preistorie în cadrul lecțiilor de biologie, cînd se va vorbi despre faza umană, în antropogeneză. Rămășițele diferitelor epoci și aspecte preistorice sînt numeroase în țara noastră ; pentru studierea lor s-au alocat sume importante, care ajută pe specialiști să le studieze și să le valorifice științific, fiind apoi puse la dispoziția marelui public în diverse muzee.

La lecțiile de biologie la clasa a XI-a — despre selecția artificală — am folosit cele văzute la Stațiunea de cercetări experimentale Lovrin, care are un caracter complex, și unde se lucrează pe linia ameliorării plantelor agricole, a păsunilor și fînețelor, a protecției plantelor etc. Ca realizări deosebite ale stațiunii am citat noile soiuri de hibrizi obținute aici — porumb HDL, sfecla de zahăr, noi soiuri de cînepă mai productivă și altele. Tot la această lecție am spus elevilor că munca de pe cîmpul de selecție este completată cu cercetările de laborator, iar iarna — cînd climatul nostru nu permite cercetările pe teren — lucrările sînt continuate de specialiștii noștri tocmai în R. D. Vietnam. În cadrul aceleiași lecții — despre selecția artificială și munca creatoare a omului — am arătat de asemenea realizările obținute de gospodăria milionară „Victoria" de la Lenauheim — decorată cu Ordinul Muncii clasa I-a — unde, în condițiile agriculturii socialiste, prin muncă științifică bine dirijată s-au obținut rezultate excepționale la cultura grîului, a sfeclei de zahăr, porumbului boabe, precum și în sectorul zootehnic. Le-am vorbit elevilor despre nivelul de trai ridicat al oamenilor muncii din această unitate socialistă, oglindit în felul în care ei și-au organizat viața în mijlocul unei puste fără margini ; gospodăria este dotată cu 7 autocamioane de transport, 3 autoturisme, case de locuit spațioase, construcții necesare procesului de producție și un complex cultural, unde, în sala de cursuri agrozootehnice am găsit o expoziție de material didactic bine utilată, precum și un televizor. De asemenea, le-am vorbit despre tov. Viorel Cuibaru, președintele acestei gospodării fruntașe, care pentru merite deosebite în munca de organizare și conducere a acestei unități a fost distins cu titlul de Erou al Muncii Socialiste ; el este deputat în Marea Adunare Națională. Tot în cadrul orelor de Biologie la clasa a XI-a — la lecția despre *„Educarea dirijată și selecția hibrizilor"* am vorbit elevilor despre Complexul de sere de la G.A.S. Arad. Cultura de legume timpurii pentru export (castraveți și tomate) se face aici în sere electrificate, cu irigare automată și cu ploi artificiale produse prin releu electronic, încălzite în timpul iernii cu apă caldă provenită de la uzina de termoficare de pe lîngă Uzina electrică Arad, situată la o mare distanță de Complexul de sere. Prin aplicarea tehnicii celei mai moderne, complexul de sere poate fi considerat ca o veritabilă *uzină biologică*, cu o rentabilitate foarte mare, în care se vede în mod foarte clar exemplul de aplicare creatoare a cunoștințelor de biologie.

Problemele de protecția naturii în țara noastră sînt tratate în manualul de Biologie al clasei a XI-a sub formă de lectură. De aceea, în orele de consultații am completat lecturile din manual cu date privind protecția florei de la Cazane și de pe muntele Domogled (Herculane). Aceste completări sînt interesante mai ales pentru faptul că în raionul nostru sînt cuprinși Munții Rodnei, care au o floră și faună prea puțin studiată.

În afară de obiectivele legate direct și strict de munca profesională, am avut ocazia să cunoaștem cîteva locuri care ne-au dezvăluit trecutul glorios de luptă al strămoșilor noștri. De exemplu, pe Valea Mureșului — nu departe de Lipova — se găsește în curs de restaurare Cetatea Șoimuș, ce datează din anul 1200, vechi bastion de apărare în calea cotropitorilor. Ni s-a mai vorbit despre tradițiile Banatului în ceea ce privește metalurgia, despre primele furnale de la Bocșa (1718), oțelăriile de la Nădrag (1850) și de la Reșița (1867), despre istoricul așezărilor omenești și al minelor de la Anina și Steierdorf ; despre prima linie ferată de pe teritoriul țării noastre : Oravița — Baziaș (1847) și Oravița — Anina (1851).

În nenumărate ocazii am putut populariza în fața elevilor — pionieri și uteciști — frumoasele realizări ale colegilor lor din Timișoara, care lucrează la „Stațiunea republicană a tinerilor naturaliști". Aici, cei circa 600—700 tineri timișoreni au posibilitatea să dezvolte o activitate practică instructivă și recreativă, atît pe terenurile experimentale, cît și în sere și laboratoare.

★

Îmbinarea armonioasă a problemelor de geografie fizică și geologie, cu cele de biologie și economico-sociale, ne îndreptățește să considerăm taberele-curs organizate de S.S.N.G. drept adevărate școli, atît pentru cadrele tinere, care se formează, cît și pentru acei profesori cu experiență mai îndelungată, care caută să-și completeze și să-și îmbogățească cunoștințele în vederea ridicării activității lor didactice la cel mai înalt nivel.

Prin viața în comun din tabere se dezvoltă spiritul tovărășesc între cadre, se fac discuții metodice și schimburi de experiență, iar contactul direct cu marile construcții ale socialismului și cu realizatorii acestor construcții — muncitorii din uzine și de pe ogoare — este deosebit de constructiv. Munca lor, mult mai grea decît a noastră, trebuie să ne însuflețească să dăruim patriei socialiste toate puterile și priceperea noastră pentru pregătirea generațiilor de mîine.

La reîntoarcerea din tabăra-curs am căutat să mă documentez și mai bine asupra celor văzute și am studiat în mod amănunțit publicații asupra Banatului, confruntînd realitatea de pe teren cu cele scrise, pentru o asimilare și consolidare mai temeinică a cunoștințelor primite.

Această confruntare între carte și teren m-a făcut să înțeleg și să aprofundez mai bine anumite probleme și mi-a confirmat necesitatea permanentă a studiului individual, pentru necontenita perfecționare.

Cu toate că în taberele-curs am depus o continuă activitate, găsesc că pentru noi cadrele didactice, de orice vîrstă, nu există o utilizare mai plăcută și reconfortantă a zilelor de vară.

METODE ȘI PROCEDEE FOLOSITE ÎN PREDAREA EVOLUȚIEI SISTEMULUI RESPIRATOR ȘI CIRCULATOR ÎN SERIE ANIMALĂ

GABRIELA MARAȘESCU, prof., Ploiești

Apariția la mijlocul secolului trecut, a teoriei evoluționiste a lui Ch. Darwin a însemnat nu numai o revoluție în biologie, ci și un pas înainte în evoluția gîndirii omenești, consolidînd și dezvoltînd concepția materialistă, oferind — după cum afirmă însuși Marx — o bază istorico-naturală concepției materialist-dialectice.

Predarea disciplinelor biologice în școală urmărește formarea unei concepții materialiste despre lume și viață precum și înțelegerea de către elevi a principiului de bază din biologie — principiul evoluției — enunțat de Darwin.

Elevii primesc primele elemente necesare formării unei concepții materialist-dialectice în clasele I—VIII, transformîndu-le în cursul liceal într-o concepție unitară, care se perfecționează treptat, prin lărgirea cunoștințelor de biologie.

Dintre disciplinele biologice, zoologia mi-a oferit cele mai largi posibilități pentru formarea concepției științifice despre viață, iar în cadrul acesteia, studierea diferitelor sisteme în seria animală a constituit un material prețios pentru înțelegerea fenomenului de evoluție.

În acest scop, în predarea cunoștințelor de zoologie m-am rezumat nu numai la relatarea unui șir de fapte, ci am dat o interpretare materialist-dialectică cunoștințelor predate. Încă la lecția introductivă am arătat elevilor că scopul studierii zoologiei — pe lîngă cel al cunoașterii regnului animal — este de a demonstra evoluția, complicarea treptată a lumii organice, consecință firească a procesului de adaptare la mediu.

Activitatea depusă pentru formarea concepției evoluționiste ca parte integrantă a concepției materialist-dialectice despre lume și viață, am desfășurat-o ritmic, folosind fiecare lecție, astfel încît la lecțiile de recapitulare curentă sau finală, pe baza materiei studiate anterior, elevii au tras concluzii în mod natural asupra transformării lumii organice.

Consolidarea elementelor de evoluție și formare a unei concepții unitare în liceu, cer ca în predarea curentă să fie cuprins un sistem închegat de lecții, legate organic între ele, ceea ce se poate realiza prin folosirea metodei comparative la lecțiile curente.

Folosirea comparației între grupele de animale studiate, sau în cazul de față, compararea sistemului respirator cu cel circulator prezintă avantaje multiple :

— stimulează gîndirea elevilor, permițîndu-le să observe singuri particularitățile prin care se înrudesc sau se deosebesc cele două sisteme la grupele urmărite ;

— se realizează repetarea permanentă a materiei studiate ;

— oferă posibilitatea de a lega într-un tot unitar noțiunile căpătate succesiv, conducînd la formarea unei idei unitare despre evoluția diferitelor sisteme.

Comparația am folosit-o nu numai în expunere sau în conversație, ci și în desenul pe tablă și în lucrările demonstrative sau de laborator (experiențe : disecția la pești, batracieni, păsări).

Întrucît dezvoltarea sistemului respirator și circulator sînt într-o strînsă dependență, referirile succinte pe care le-am făcut, ca exemplificare la lecțiile curente, au privit paralel cele două sisteme.

În primele lecții, la studiul protozoarelor, am scos în evidență faptul că la organismele unicelulare, care se află pe treapta inferioară a evoluției, nu există organite specializate pentru respirație și circulație, respirația făcîndu-se cutaneu (prin difuziune), iar circulația prin osmoză și prin mișcarea conținutului celular (ciclozǎ), ceea ce rămîne valabil și pentru metazoarele inferioare, lipsite de organe și aparate specializate.

În studierea viermilor — de la grupele inferioare către cele mai evoluate — m-am oprit mai mult asupra organizării interne a anelidelor, arătînd complicarea organismului și a funcțiilor sale, precum și importanța lor ca nod filogenetic.

Atunci cînd am studiat cu elevii viermii paraziți, nu am pierdut prilejul să demonstrez că dezvoltarea organismului se face în interrelație cu mediul, întrucît aici întîlnim fenomenul de degradare anatomică, consecință a condițiilor optime de trai pe care parazitul le găsește în corpul gazdei.

Trecînd la grupul moluște, am avut grijă să menționez că modificările survenite sînt legate de schimbarea condițiilor de trai ; apariția organelor respiratorii — plămîni sau branhii — a dus la complicarea sistemului circulator : apare inima, vase de sînge numeroase, iar la cefalopode — clasa cea mai evoluată — se întîlnesc pentru prima oară în istoria lumii animale vase capilare, interpuse între cele arteriale și venoase.

Comparativ am urmărit complicarea sistemului circulator și respirator la artropode, subliniind principiul corelației dintre organe, avînd grijă să accentuez acest lucru la insecte, unde se produce o inversare a complicării celor două sisteme.

Apariția sistemului respirator traheian, foarte răspîndit în corpul insectelor, duce la simplificarea sistemului circulator, care nu mai este solicitat în transportul de gaze, această funcție fiind îndeplinită de trahei.

În lecțiile curente nu m-am mărginit la descrierea organelor și sistemelor, ci am descris și funcțiile lor, corelînd dialectic legătura dintre forma și funcția organelor.

Cordatele ne oferă largi posibilități de acțiune în direcția demonstrării înrudirii dintre organisme, a formării concepției evoluționiste.

În predarea cordatelor inferioare (acraniate) am insistat asupra originii sistemului respirator, același ca la vertebrate, iar în studiul sistemului circulator am folosit desenul colorat pe tablă, scoțînd în evidență superioritatea sistemului circulator de la vertebrate față de cel al nevertebratelor. Desenul și planșa le-am folosit și la lecțiile următoare, la predarea clasei pești.

În cadrul subîncrengăturii vertebrate, procesul de înrudire și complicare treptată a organismelor este și mai pregnant, fiind vizibil condiționat de schimbarea mediului de viață. Comparînd sedentarismul branhiostomei cu deplasarea activă a peștilor i-am făcut pe elevi să înțeleagă explicația cauzală a complicării organizării peștilor, că buna funcționare a organismului acestora este condiționată de accelerarea circulației sanguine, deci la dezvoltarea unui sistem adecvat.

Descrierea sistemului circulator am făcut-o comparativ cu cel de la acraniate, apoi am evidențiat prezența inimii ca organ central care asigură circulația sanguină.

Pentru înțelegerea perfecționării treptate a circulației, am accentuat asupra tipului de circulație întîlnit la pești.

Formele de trecere spre batracieni au o mare importanță în explicarea originii vertebratelor terestre. Aici am insistat asupra formelor fosile, asupra evenimentelor care s-au petrecut în istoria îndepărtată a Pămîntului, prezentînd crossopterigianul pescuit în zilele noastre la Chalumne ca pe o confirmare de necontestat a procesului dezvoltării în timp a organismelor. Le-am explicat elevilor că particularitățile crossopterigienilor, privind dezvoltarea plămînilor, circulația pulmonară, au constituit punctul de plecare pentru apariția stegocefalilor. În acest fel, am făcut introducerea în studiul batracienilor, care reprezintă primele vertebrate terestre.

Organizarea internă a batracienilor am legat-o de noile condiții de viață, ca o consecință a adaptării la mediu.

De asemenea, am scos în evidență caracterele lor de superioritate față de pești, privind trecerea la respirația pulmonară și transformările corespunzătoare ale sistemului circulator. Comparînd planșele, reprezentînd sistemele circulatorii la cele două clase de vertebrate, am insistat asupra dublei circulații, ca urmare a folosirii oxigenului din aer.

Am menționat că pînă la acest nivel (stadiu) adaptarea la viața de uscat este redusă, iar plămînii slab dezvoltați fac ca necesitățile de oxigen să fie completate prin respirația cutanee, că aparatul circulator, cu inima formată din 3 cămăruțe, nu poate asigura separarea completă a sîngelui și de aici consecințele privind dependența temperaturii corpului față de cea a mediului înconjurător.

Aceste elemente noi cîștigate mi-au servit la predarea clasei reptile; am arătat în ce constă perfecționarea față de batracieni și creșterea posibilităților lor de adaptare la medii diferite.

Adaptarea păsărilor la viața aeriană mi-a permis să evidențiez încă odată dependența organismelor de mediu, fenomenul de adaptare. Am exemplificat aceasta arătînd elevilor cum, datorită adaptării la zbor, sistemul respirator la păsări s-a complicat față de cel al reptilelor; s-au dezvoltat plămînii și au apărut sacii aerieni.

De asemenea, complicarea organizării interne a păsărilor este evidențiată și de aparatul circulator, a cărui alcătuire asigură separarea completă a sîngelui arterial de cel venos, circulația rapidă a sîngelui, schimbul de gaze, deci temperatura crescută și constantă a corpului.

În același mod am tratat cele două sisteme și la mamifere.

★

Elementele arătat pînă aici au drept scop să permită tratarea în ansamblu a procesului evoluției, a dezvoltării istorice a celor două sisteme, ansamblu care se realizează prin lecțiile de recapitulare.

Acestea au avantajul că sprijinindu-se pe materialul faptic expus anterior în lecțiile curente, îl asamblează, îi sistematizează, îmbinîndu-l într-un tot unitar, permițînd generalizarea și asigurînd posibilitatea concluziilor cu privire la dezvoltarea de la simplu la complex a regnului animal.

Indiferent dacă lecțiile în care se încheie materialul predat de-a lungul întregului an școlar sînt lecții de recapitulare curentă sau finală, ele trebuie să îndeplinească același scop : să contribuie la înțelegerea ideilor generale și a subordonării faptelor secundare celor esențiale.

Desfășurarea lecțiilor de recapitulare. Întrucît interdependența sistemului circulator și respirator constituie un exemplu de corelație între sistemele existente în corpul animalelor, e firesc ca ele să fie tratate concomitent.

La lecțiile de recapitulare curentă, unde materialul este mai limitat, am cuprins evoluția sistemului respirator și circulator la vertebrate, sau la un grup de încrengături de nevertebrate.

La recapitularea finală, unde materia este mai vastă, împărțirea am făcut-o pe sisteme :

1 oră : Evoluția sistemului respirator în serie animală.

1 oră : Evoluția sistemului circulator în serie animală, sau numai la vertebrate, în funcție de modul cum s-a făcut recapitularea curentă.

După fixarea scopului lecției, am stabilit metoda pe care să o folosesc. Din acest punct de vedere, se pot folosi metode variate cum sînt : prelegerea, conversația, desenul schematic îmbinat cu metoda conversației metodă care se pretează mai ales la recapitularea sistemului circulator în seria vertebratelor.

Prelegerea de sinteză constituie o metodă ușor de aplicat, întrucît permite ca expunerea profesorului — bine pregătit în prealabil — să asambleze armonios elementele de evoluție însușite de elevi în cursul anului, asigură desfășurarea în ritm viu a expunerii, folosirea materialului demonstrativ, a tablei, desenului, fără întreruperi, prezentînd însă neajunsul că nu asigură o participare vie, directă a elevilor la lecție.

Conversația consider că este o metodă mai indicată, pentru că permite activizarea elevilor. Întrucît în predarea anterioară a materiei s-au scos în evidență suficiente elemente evolutive și s-a arătat cauzalitatea fenomenelor, profesorul se poate sprijini pe acest material pentru a desfășura lecția cu ajutorul conversației, care poate fi uneori îmbinată cu desenul.

Sînt de un real folos tablourile sinoptice, alcătuite treptat de elevi, odată cu studierea grupelor de animale, tablouri care cuprind — sub formă de scheme — organizarea și modul cum se îndeplinesc funcțiile principale ale organismului.

În pregătirea recapitulării nu trebuie neglijată schema pe care o dăm elevilor, precum și indicațiile precise în legătură cu materialul de repetat.

Pentru a asigura creșterea interesului față de lecție, menținerea interesului elevilor și crearea posibilităților optime de căutare a elementelor esențiale, lecția trebuie să prezinte elemente noi.

Noutatea lecției se poate realiza pe mai multe căi :

— printr-o nouă sistematizare a materialului, ceea ce se realizează în cazul de față prin însăși formularea subiectelor ;

— adăugare de detalii interesante, legate de procesul de evoluție, cum ar fi de pildă contribuția adusă, prin descoperirea pogonoforelor la elucidarea originii cordatelor ;

— folosirea unor materiale intuitive noi, care nu s-au folosit în predare, și mai ales a filmelor și diafilmelor (exemplu : se pot prezenta aspecte cauzale ale evoluției cu ajutorul diafilmului „Evoluția regnului animal").

Lecția de recapitulare trebuie să se încheie cu concluzii formulate de profesor, singur sau împreună cu elevii, care trebuie să evidențieze esențialul, ideile generale care se desprind din tema tratată.

În cazul nostru, elevii trebuie să rețină : a) studiul evoluției celor două sisteme conduce la înțelegerea fenomenului de evoluție pe ansamblul regnului animal ; b) evoluția regnului animal în general, deci și a celor două sisteme, este un proces istoric, reprezentînd o sinteză de transformări calitative produse în urma acumulărilor cantitative ; c) procesul de evoluție este o formă biologică de mișcare a materiei.

LECȚII ÎN MUZEELE DE ȘTIINȚELE NATURII

ZOE STOICESCU, prof., Ploiești

Dezvoltarea rețelei de muzee pe întreg cuprinsul patriei vine să contribuie la întregirea tabloului minunat al realizărilor regimului nostru pe tărîm cultural și științific din ultimele două decenii.

Ca întotdeauna grătioare sînt cifrele. Avem astăzi 210 muzee, în majoritate create în anii de la eliberarea țării. Dar muzeele prezentului au încetat de a mai fi simple adăposturi de obiecte rare sau curiozități. Ele sînt lăcașuri în care știința și cultura fac casă bună, conlucrînd pentru îmbogățirea cunoștințelor, pentru formarea unei concepții juste, materialist-dialectice despre lume și viață.

În aceste condiții, e firesc să asistăm la o continuă creștere a numărului de oaspeți ai muzeelor. Îmbucurător este faptul că tineretul ocupă un procent însemnat în datele statistice asupra vizitatorilor de muzee. Se constată că elevii sînt cei mai consecvenți și cei mai numeroși.

Ținînd cont de această situație existentă, precum și de faptul că din numărul total al muzeelor 50 sînt muzee de științele naturii, am socotit utilă împărtășirea unei experiențe, ale cărei rezultate ne conduc la ideea că extinderea ei ar fi nu numai posibilă, dar și indicată.

Într-adevăr muzeele regionale și raionale de științele naturii au sarcina să redea în primul rînd natura specifică raionului sau regiunii respective. În plus, pentru înțelegerea științifică a obiectelor și fenomenelor expuse, aproape toate muzeele de acest gen cuprind o secție de „Evoluționism", care prezintă — prin texte și exponate — problema originii pămîntului, a vieții și evoluției ei, problema apariției și evoluției omului. Muzeul regional de științele naturii din Ploiești, a cărui experiență în privința legăturii cu școala vrem să o reflectăm, este orînduit potrivit schemei de mai sus. Mai precis, el cuprinde trei secții : *„Evoluționism"*, *„Prezentarea regiunii"*, *„Transformarea și ocrotirea naturii"*. Prezentarea, deși succintă, lasă să se întrevadă varietatea de idei a tematicii, bogăția de exponate. N-ar putea oare materialele acestea să facă din muzeul nostru sediul unor reușite lecții de științe biologice și geografie ?

Dovada posibilității punerii în practică a procedeului ne-o confirmă înregistrarea numărului de 25—45 lecții curente și de recapitulare, susținute în muzeu.

Cum se procedează pentru prezentarea unei lecții în muzeu ?

Lecțiile sînt predate fie de profesorul clasei, fie de unul din specialiștii din muzeu. De obicei profesorul anunță cu cîteva zile înainte data și tema lecției, stabilind și cine va face predarea. Cercetînd manualul — pentru a-și alcătui planul de lecție — specialistul din muzeu își completează materialul existent în expoziție — atunci cînd e cazul — cu exponate din colecțiile din depozit. În acest fel, elevii au la îndemînă o bogată ilustrare a lecției ce va fi predată, sau a unei teme mai vaste de recapitulare.

Pe baza unei analize amănunțite, cît și a experienței, s-a stabilit că în muzeul regional din Ploiești pot fi susținute aproximativ 30 teme de lecții. Cel mai frecvent sînt solicitate temele legate de evoluționism, cum ar fi : *„Pămîntul corp ceresc"*, *„Originea vieții"*, *„Evoluția viețuitoarelor în decursul erelor"*, *„Originea și evoluția omului"*, *„Dovezi de înrudire a omului cu animalele"* etc.

Aceste teme sînt adecvate studiului biologiei, începînd cu clasa VIII-a.

Dar și cea de-a doua secție a muzeului *„Prezentarea regiunii"* cuprinzînd exponate legate de geografia, geologia, flora și fauna regiunii noastre, este locul desfășurării a numeroase lecții. Elevii claselor a III-a de pildă, care învață geografia regiunii Ploiești, găsesc aci un material bogat care le ușurează înțelegerea obiectului respectiv ; sînt expuse hărți în relief, hărți turistice, elemente de geografie economică.

În sfîrșit, secția *„Transformarea și ocrotirea naturii de către om"* găzduiește adesea clase de elevi, venite pentru audierea unor lecții ca : *„Omul transformator al naturii"*, *„Ocrotirea diferitelor aspecte din natură"*, *„Cei trei factori ai evoluției"*, *„Adaptarea la mediu"*.

În ceea ce privește metoda de expunere, profesorii noștri au uneori puncte de vedere diferite. Astfel, unii vin cu elevii la muzeu pentru fixarea materialului predat anterior la clasă. Se pare că argumentele susținute de dînșii vin să pledeze pentru eficacitatea procedeului. Deși, la întocmirea tematicii muzeului s-a ținut cont și de programa școlară, desigur exponatele nu sînt chiar identice cu cele indicate de manual ; materialul poate fi depășit de manual, sau poate să-l depășească. Atunci cînd elevul primește explicații în muzeu, mai înainte de a face cunoștință cu lecția din manual, riscă să rămînă fie cu un minimum de date ilustrate în expoziție, sau să primească un număr prea mare de cunoștințe, care să-i depășească receptivitatea.

Lecțiile expuse în muzeu, după ce au fost studiate în clasă, au un caracter viu, sînt urmate de discuții deosebit de interesante între elevi și profesor. Am făcut această remarcă atunci cînd elevii claselor a IX-a de la Liceul nr. 3 au fixat în muzeu lecțiile *„Pămîntul corp ceresc"* și *„Ce știm despre univers"*. Interesul stîrnit astfel elevilor, s-a oglindit în numărul mare de întrebări puse în legătură cu galaxiile, universul, ipotezele cosmogonice ș.a.m.d.

Totuși sînt foarte mulți profesori de științele naturii care expun — cu destul succes — lecții curente, adaptînd sau completînd manualul cu exponatele noastre.

Din totalul anual de lecții susținute în muzeu, lecțiile de recapitulare sînt predominante ca număr. De o deosebită apreciere s-a bucurat lecția deschisă ținută recapitulativ cu elevii clasei a VI-a în anul trecut. Întrucît flora și fauna sînt prezentate în muzeul nostru pe medii de viață, tema s-a adaptat foarte bine, putînd fi expusă în condiții optime. Pentru buna desfășurare a lecției materialul existent a fost completat cu piese din colecția aflată în depozit.

Întrucît la această lecție au participat majoritatea profesorilor de științe naturale din oraș discuțiile ce au urmat au dus la ideea utilității materialului intuitiv din muzee în predarea științelor biologice.

O altă formă, foarte mult folosită de muzeul nostru în expunerea lecțiilor, este proiectarea de diapozitive. Aflîndu-ne în posesia unei bogate colecții de diapozitive colorate orînduite pe teme, a unui aparat de proiecții și a unei săli corespunzătoare, elevii școlilor din orașul nostru ne sînt adesea oaspeți. Aici, elevii ploieșteni urmăresc în imagini teme de lecții ca : *„Flora și fauna regiunii Ploiești"*, *„Monumentele naturii din țară și regiune"*, *„Originea și evoluția vieții"*, *„Originea și evoluția omului"*, *lecții de recapitulare la botanică, zoologie, geografie.*

Tematica tuturor acestor lecții a fost tipărită de muzeu — sub forma unui program — și trimisă tuturor școlilor din orașul nostru. Profesorii au astfel posibilitatea să-și planifice din timp lecțiile ce pot fi susținute în muzeu și să ne comunice totodată această planificare.

Întrucît cadrele didactice ne confirmă că rezultatele obținute în folosirea metodei predării și recapitulării lecțiilor de științele naturii în muzeu sînt pozitive, intenționăm să îmbunătățim condițiile desfășurării lor în felul următor : vom studia posibilitatea găsirii unui cît mai mare număr de teme ce pot fi prezentate în muzeu ; vom populariza mai intens programul tematic al lecțiilor din muzeu în școlile și liceele din orașul și raionul nostru ; se va îmbogăți colecția de diapozitive colorate cu noi piese pentru lecții de botanică, zoologie, geografie ; se vor organiza expoziții temporare, științifice, care să ajute la înțelegerea unor probleme mai dificile de biologie generală.

Nădăjduim că nu peste mult timp, lecțiile în muzeu să ocupe un loc important în planificarea materiei de studiu a învățătorilor și profesorilor care predau în orașe care au instituții muzeale.

Trebuie folosite toate mijloacele, valorificate toate resursele, pentru ca tineretul școlar să capete cunoștințe temeinice, să devină cît mai instruit.

Așa dar, să extindem lecțiile și în afara claselor, folosind din plin muzeele existente, care oferă un bun prilej de consolidare și extindere a cunoștințelor elevilor.

CULTURA TOMATELOR TIMPURII IN CIMP, PROTEJATE CU FOLII DE POLIETILENĂ

Ing. C. *ANASTASIE*, Greaca

Pentru obținerea de producții extratimpurii cît mai mari la tomate au fost create și introduse în cultură soiuri noi, precoce, de mare productivitate, iar cultura lor a fost extinsă în zonele cele mai favorabile.

Au fost stabilite măsurile agrotehnice cele mai corespunzătoare. O măsură importantă luată pentru sporirea timpurietății în cultura tomatelor timpurii este folosirea *adăposturilor din polietilenă*. Folosirea acestora în protejarea culturilor de tomate ne dă posibilitatea să plantăm răsadul în cîmp cu 10—20 zile mai devreme decît în cultura obișnuită.

Adăposturile din polietilenă apără culturile contra brumelor, vînturilor reci și crează un regim de temperatură care le favorizează dezvoltarea.

Pentru plantarea mai devreme a culturilor de tomate protejate este necesar ca semănatul pentru producerea răsadului să se facă cu 10—20 zile mai devreme decît în mod obișnuit, ceea ce corespunde cu 20 ianuarie — 2 februarie. La începutul perioadei se va semăna în zonele cele mai favorabile, iar spre sfîrșit în celelalte zone.

Pentru a se obține răsadul de calitate superioară, viguros, sănătos și foarte bine călit la producerea lui se vor aplica toate măsurile agrotehnice — îngrășarea, repicatul, călirea. Pentru obținerea de producții mari și timpurii la tomate, răsadul trebuie în mod obligatoriu repicat în ghivece nutritive, sau în paturi nutritive. Repicatul, asigură un spor de producție de 15—20%, precum și o timpurietate cu 5—6 zile mai mare.

Soiul cel mai indicat pentru cultura protejată este hibridul F 1 Nr. 10 × Bizon. Acest hibrid, în afară de faptul că este timpuriu, are însușirea că leagă fructe mult mai bine, chiar în condiții mai nefavorabile

În agrotehnica tomatelor timpurii, protejate (fig. 1) cu adăposturi din polietilenă, o însemnătate deosebită prezintă folosirea tuturor posibilităților de plantare cît mai devreme.

Din datele obținute la Stațiunea experimentală Greaca se constată că cele mai bune rezultate se obțin cînd plantarea se face în prima decadă a lunii aprilie (tabel 1).

Plantarea tomatelor timpurii în cultura protejată se face la distanța de 80 cm între rînduri și 30 cm între plante pe rînd — la plantare în rînduri simple, și la 80 cm între benzi, 50 cm între rînduri și 30 cm între plante pe rînd — la plantarea în rînduri duble sau benzi.

Fig. 1. Agrotehnica culturilor timpurii de tomate protejate cu polietilenă (Stațiunea experimentală Greaca).

Tabel nr. 1

Producția totală și timpurie obținută în funcție de epocile de plantare în cultura protejată a tomatelor timpurii.

Epoca de plantare	Producția totală kg/ha	Producția relativă față de martor	Producția timpurie pînă la 10 iulie	Venitul brut total realizat lei/ha
Plantat la 10 aprilie protejat	60.030	135	29.212	150.075
Plantat la 20 aprilie protejat	50.281	119	24.019	125.702
Plantat la 30 aprilie protejat	46.706	113	17.168	116.765
Plantat la 30 aprilie neprotejat	38.856	100	14.788	97.140

Pentru folosirea mai economică a peliculei de polietilenă și obținerea de producții mai ridicate se recomandă ca în cultura tomatelor timpurii, protejate cu adăposturi din polietilenă, plantarea să se facă în rînduri duble la 80+50/30 cm, care permit să se planteze 50—55 mii plante la ha, față de numai 35—40 mii la plantarea în rînduri simple. Prin folosirea acestui sistem de plantare se pot obține cu ușurință producții de 50—60 mii kg/ha tomate, față de numai 20—30 tone pe ha la plantarea în rînduri simple.

Înainte de plantare terenul se marchează în rînduri drepte, după care se deschid cu rariță brazde pentru plantare. Cu sapa se fac cuiburi, unde se va planta răsaduri. De asemenea, în cuiburile deschise se introduce înainte de plantare un amestec de îngrășăminte compus din 20 tone pe hectar mraniță, 100 kg pe hectar azotat de amoniu, 300 kg pe hectar superfosfat și 20 tone pe hectar sare potasică, administrîndu-se la fiecare cuib cîte 0,5 kg din acest amestec.

Pentru a se împiedica creșterea umidității relative a aerului în interiorul adăpostului este necesar ca udatul să se facă înainte de plantare, dîndu-se cîte 2—3 litri apă fiecărui cuib. Imediat după aceasta îngrășămintele puse în cuib se amestecă bine cu pămînt umed și se execută plantarea.

Plantarea se face cu răsad repicat, bine călit, sănătos și viguros. Răsadul se așează la plantare cu tulpina oblică și vîrful spre interiorul adăpostului.

Aceasta se face cu scopul de a feri vîrful răsadului (inflorescenței) să se atingă cu pelicula de polietilenă, deoarece se produc arsuri.

După plantare, rădăcinile răsadului se acopăr cu pămînt bine umezit, iar la suprafață se așează pămînt mai uscat care împiedică formarea în adăpost a unei umidități ridicate. Pe măsură ce se plantează se trece la instalarea adăposturilor, începînd cu fixarea scheletului și apoi a peliculei de polietilenă. Nuielele de salcie sau răchită care formează scheletul de susținere a polietilenei (fig. 2) se înfig cu capetele în pămînt, în linie dreaptă la distanța de 5—10 cm de rîndul de plante, formînd o boltă cu înălțimea de 50—60 cm de la suprafața solului. Nuielele de salcie se înfig în pămînt la distanța de 1 m una de alta și se leagă cu sîrmă trecută pe ambele părți ale boltei. Toate nuielele se așează la aceeași înălțime și aceasta se realizează cu o măsură, pe care muncitorul o folosește cînd așează nuielele sub formă de arc. Peste schelet se așează pelicula de polietilenă de 0,07 mm grosime.

Fixarea polietilenei se face pe capete și lateral. Marginea (partea laterală), care este expusă mai mult vîntului, se fixează permanent cu pămînt, iar cealaltă cu cîrlige de sîrmă trecute prin capse. Capetele se fixează prin legare cu fire de relon de țăruși care se fixează în pămînt, sau cu ajutorul unor scoabe de sîrmă groasă în formă de U. Mai întîi se fixează capetele, pentru ca polietilena să se întindă bine, apoi marginile. În unele cazuri polietilena mai poate fi fixată pe schelet și cu ajutorul unor nuiele de salcie, care se înfig din loc în loc.

Sub adăpost se creează un microclimat care se deosebește de cel exterior. La temperatura exterioară de —2°C, în interior avem o temperatură peste 0°C. Temperatura solului se menține cu 1—2°C mai ridicată față de exterior.

Pe timp frumos diferența între temperatura interioară și cea exterioară depășește plus 20°C. În acest caz, cînd temperatura din interior depășește limitele favorabile de 25—30°C, trebuie să se facă aerisirea. Descoperirea pentru aerisire se face în zilele frumoase la început pe capete, prin deschiderea lor, iar dacă

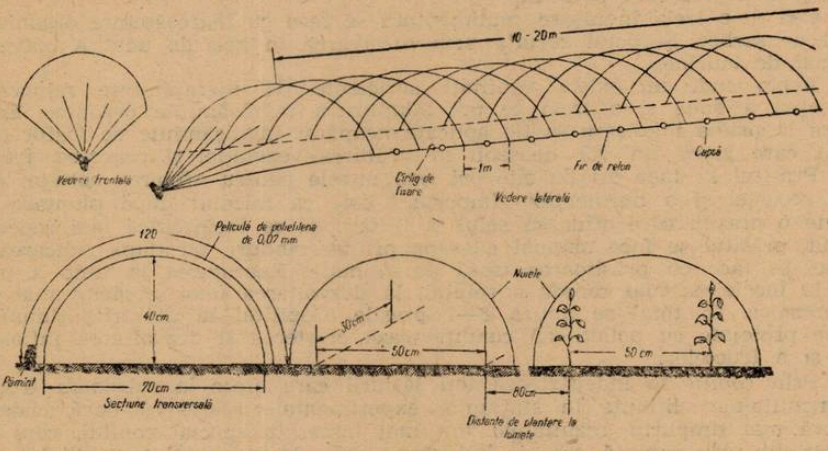


Fig. 2. Schema folosirii maselor plastice în protejarea roșiilor timpurii.

tempertaura din interior continuă să crească se aerisește și lateral prin ridicarea peliculei (fig. 3). Acoperirea se face din nou după masă, în jurul orelor 17, pentru ca în interiorul adăpostului să se acumuleze o temperatură mai ridicată, care în timpul nopții se pierde însă nu total, ci rămîne o diferență în plus în interior de 2—3°C față de exterior. Cînd nu se acoperă la timp, pînă dimineața temperatura din interior se egalează cu cea exterioară și efectul adăpostului este redus.

Adăposturile de polietilenă se mențin pe cultura de tomate pînă cînd temperatura minimă din timpul nopții nu este mai mică de +12°C, ceea ce corespunde în mod normal cu sfîrșitul lunii mai. Cele mai multe greșeli se fac în această direcție, deoarece se înlătură foarte timpuriu adăposturile de pe cultură.

De asemenea adăposturile de polietilenă grăbesc ritmul de creștere a plantelor (vegetația) și odată cu aceasta și fructificarea (formarea și coacerea fructelor). De aici și necesitatea ca adăposturile să se mențină pe cultură cît mai mult timp. În zilele cu nori și vînt plantele se mențin tot timpul acoperite.

Îngrășarea după plantare a culturilor de tomate protejate cu polietilenă se face (la apariția primei inflorescențe) 10—15 zile de la plantare, administrîndu-se 100 kg/ha azotat de amoniu, 300 kg/ha superfosfat și 50 kg/ha sare potasică, prin împrăștierea atentă cu mîna,

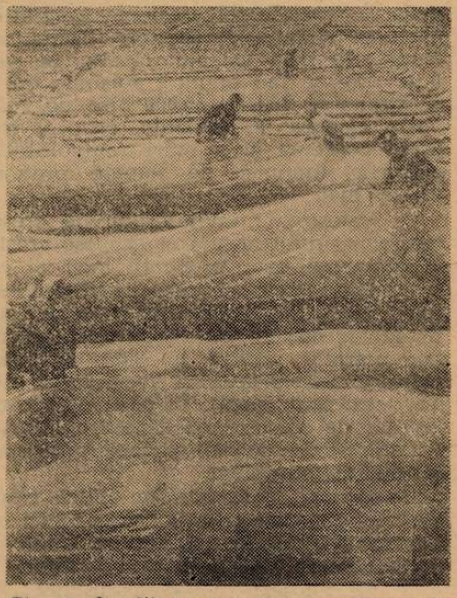


Fig. 3. Îngrijirea culturilor protejate prin acoperirea și descoperirea plantelor (Stațiunea experimentală Greaca).

urmată de o praşilă pentru introducerea lor în sol. Pentru a fi folosite cît mai repede de plante este necesar să se facă imediat după praşilă o udare.

Îngrăşarea a doua, suplimentară, se face la apariţia inflorescenţei a treia, în acelaşi mod cu cantitatea de 200 kg/ha azotat de amoniu, 100 kg/ha superfosfat şi 50 kg/ha sare potasică.

Cea de-a treia îngrăşare suplimentară se face cu îngrăşăminte organice sub formă de şerbet. Şerbetul rezultă prin dizolvarea în apa de udat a bălegarului proaspăt de taurine.

Acolo unde nu există cantităţi suficiente de îngrăşăminte minerale, la îngrăşarea a doua şi a treia se pot administra îngrăşăminte organice. Esenţial este ca la prima îngrăşare să fie aplicate neapărat îngrăşăminte de fosfor (superfosfat), care joacă un rol deosebit în grăbirea vegetaţiei şi coacerea fructelor.

Prăşitul se face ori de cîte ori este nevoie pentru afînarea solului, distrugerea scoarţei şi a buruienilor. Important este ca imediat după plantare să se execute o praşilă care afînează solul şi îl face să se încălzească mai repede. La început, prăşitul se face manual cu sapa printre rînduri, iar după ridicarea polietilenei se face cu prăşitoarea trasă de animale. Executarea la timp a praşilei duce la încălzirea mai rapidă a solului, la dezvoltarea unor rădăcini mai adînci şi puternice. În total se aplică 6—7 praşile. Copilitul la culturile timpurii de tomate protejate cu polietilenă condiţionează creşterea şi dezvoltarea inflorescenţelor şi a fructelor.

Prin copilit se îndepărtează toţi lăstarii care cresc la subsioara frunzelor. Din rezultatele obţinute în staţiunile experimentale reiese că dacă lăstarii se înlătură mai timpuriu, rezultatele sînt mai bune. În special copilul, care creşte imediat sub inflorescenţă, trebuie îndepărtat chiar la începutul formării lui, atunci cînd este de 2—3 cm. Aceasta contribuie la creşterea numărului de flori în inflorescenţe şi la grăbirea formării fructelor.

Atunci cînd timpul se încălzeşte, şi aceasta nu mai devreme de 25 mai, se pot instala spalieri şi lega plantele, fără însă a se înlătura definitiv adăposturile. Legatul se face cu multă grijă, deoarece plantele sînt mari şi lignificate. Concomitent cu legatul se execută şi copilitul.

Cîrnitul contribuie la obţinerea unor producţii timpurii mari, prin grăbirea coacerii fructelor şi creşterea greutăţii medii a acestora. Cîrnitul constă în îndepărtarea vîrfului de creştere, lăsînd deasupra ultimei inflorescenţe cel puţin două frunze. În mod obişnuit cîrnitul se face după 4 inflorescenţe. La culturile protejate, care se fac în mod obişnuit sub formă de benzi cu două rînduri apropiate, plantîndu-se 45 000—55 000 fire de răsad la ha, iar producţia de 35—40 t/ha se poate asigura cu uşurinţă, cîrnitul trebuie făcut după 3 inflorescenţe, pentru a grăbi coacerea şi a mări rentabilitatea acestei culturi. În orice caz, cîrnitul la culturile timpurii de tomate protejate nu trebuie să se facă mai tîrziu de 20—25 mai.

Folosirea stimulatorilor de creştere duce la mărirea procentului fructelor legate în inflorescenţă şi grăbesc creşterea şi coacerea fructelor şi deci contribuie la obţinerea unor producţii mari şi calitativ superioare.

Din datele obţinute la Staţiunea experimentală (tabelul 2) rezultă că prin folosirea stimulenţilor de creştere, coacerea fructelor la culturile protejate de tomate începe cu 10—15 zile mai devreme, iar sporul de producţie faţă de culturile netratate atinge 20—30%. În adăposturile de polietilenă, datorită umidităţii ridicate, polenizarea şi fecundarea florilor se face greu, din care cauză florile avortează (nu leagă). În asemenea condiţii se impune obligatoriu folosirea stimulenţilor de creştere, ca de exemplu triclordon sodic, în cantitate de 10 mg la litru de apă. Tratamentul se face prin scufundarea inflorescenţelor într-un pahar cu soluţie de stimulent.

Primul tratament se aplică cînd 2—3 flori din inflorescenţă sînt deschise. Tratamentele se repetă de 2—3 ori, pe măsură ce florile se deschid. Se aplică dimineaţa pînă la ora 10, iar după masă începînd de la orele 16, pentru a se evita uscarea rapidă a stimulenţilor.

Se foloseşte 0,3—1 gr la hectar în tratamentul prin cufundare. Soluţia de stimulent se prepară cu o zi înainte şi se păstrează în sticle de culoare închisă, protejate de acţiunea directă a razelor solare.

Tabel nr. 2

Producția obținută la tomatele nr. 10 X Bizon prin protejarea și folosirea stimulenților de creștere.

Specia	Modul de cultură	Data plantării	Data acoperirii	Data primei recoltări	Producția totală kg/ha	Producția relativă % față de martor	Producția timpurie kg/ha pînă la 10 iulie
Tomate nr. 10 X Bizon	Neprotejate și nestimulate martor	7.IV.	—	20.VI.	48.856	100	8.765
	Neprotejate și stimulate	7.IV.	—	15.VI.	56.706	116,0	14.462
	Protejate și nestimulate	7.IV.	7.IV.	14.VI.	56.805	116,1	14.762
	Protejate și stimulate	7.IV.	7.IV.	8.VI.	67.580	138,3	24.150

Irigarea culturilor timpurii de tomate protejate se face în funcție de condițiile mediului extern. În general la început irigarea se face mai rar și cu apă mai puțină (200—300 mc la hectar), pentru a nu se spori umiditatea atmosferică sub adăpost.

După începutul fructificării se folosesc norme mai mari (300—350 mc la hectar), administrate mai des, la interval de 7—8 zile, în funcție de cantitatea de precipitații căzute în această perioadă. În toată perioada se fac 7—8 irigări. Aplicarea udărilor mai dese, după intrarea în pîrgă a fructelor, grăbește coacerea în masă și obținerea unor producții extra-timpurii mai mari.

Datorită umidității și temperaturii mai ridicate, în adăposturile de polietilenă se crează condiții pentru dezvoltarea puternică a bolilor și dăunătorilor. Tomatele sînt atacate cel mai frecvent de mană *(Phytophtora infenstans)*, pătarea cafenie a frunzelor *(Cladosporium flavum)*, și boala petelor albe a frunzelor *(Septoria lycopersici)*. Pentru combaterea acestora plantele se stropesc cu soluție de zeamă bordeleză, în concentrație de 0,75—1%. Primul stropit se face după 10—15 zile de la plantare, iar al doilea după înflorirea celei de-a treia inflorescențe.

Recoltarea tomatelor se face de preferință atunci cînd sînt în pîrgă, pentru a ușura creșterea fructelor rămase pe plante.

Aplicînd complexul de măsuri indicate la cultura tomatelor timpurii, la Stațiunea experimentală Greaca au fost obținute an de an producții sporite (tabelul 3).

Tabel nr. 3

Producția de tomate timpurii obținută prin complexarea măsurilor agrotehnice

Modul de cultură a tomatelor timpurii	Producția totală kg/ha	Producția relativă % față de martor	Producția timpurie pînă la 10 iulie	Venitul brut realizat
Protejate cu adăposturi de polietilenă.	56.766	161,1	22.560	141.915
Neprotejate martor	35.165	100	12.650	87.912

Folosirea adăposturilor din polietilenă, cît și a întregului complex de măsuri agrotehnice specifice culturii tomatelor timpurii, de către unitățile producătoare de legume, va contribui la o mai bună aprovizionare a pieții și la creșterea volumului de export.

IMPORTANȚA „REPETĂRII DEMONSTRAȚIEI" LA LUCRĂRILE PRACTICE DE AGRICULTURĂ

Ing. *PAUL DABIJA*, București

Unul din mijloacele de inițiere științifică a elevilor pentru efectuarea lucrărilor practice agricole îl constituie și respectarea verigilor lecției, în desfășurarea cărora se realizează împletirea diferitelor procedee și metode, care să ducă la participarea activă și conștientă a elevilor, la desfășurarea lucrărilor, la inițierea lor științifică asupra lucrării și, prin acestea, la formarea unor priceperi și deprinderi temeinice de muncă agricolă.

Pentru a se studia utilitatea sau inutilitatea verigii „Repetarea demonstrației" și influența pe care o are asupra eficienței lecției de practică agricolă, s-a plecat de la ipoteza că repetarea demonstrației de către 2—3 elevi, prin reluarea operațiilor succesive ale lucrării, prin expunerea lor verbală și prin arătarea cauzelor și necesității operațiilor respective, duce la o temeinică însușire a acțiunilor necesare și a cauzelor lor.

Cînd se face „Repetarea demonstrației" este recomandabil ca la efectuarea operațiunilor componente ale lucrării să participe mai mulți elevi, pe rînd, aceasta constituind un procedeu de activizare a clasei, care urmărește atent desfășurarea lucrării.

Prin aceasta elevii se conving că este vorba de o lucrare pe care o pot executa și ei, iar în același timp profesorul poate constata dacă elevii au înțeles lucrarea și dacă o execută sau nu corect. De asemenea, profesorul poate insista asupra acelor operații care nu au fost reținute de elevi nici în formă, nici în conținut la prima demonstrație efectuată de profesor.

În timpul lucrului cu întreaga clasă, profesorul îndrumă, controlează și apreciază lucrul elevilor. Pe parcursul desfășurării acestei verigi el corectează greșelile pe care le constată în execuția lucrării de către elevi. Eventual, cînd profesorul constată anumite greșeli la un număr mai mare de elevi, oprește lucrul, reia operația, sau operațiile, făcute incorect și îndreaptă cu ajutorul elevilor greșelile ivite. În felul acesta acțiunile desfășurate în mod obiectiv de către elevi se transformă în procese mintale, care se materializează ulterior în acțiuni practice.

În felul acesta, repetînd, explicînd, elevii își însușesc tehnica de lucru, motivînd totodată de ce se execută lucrarea într-un anumit fel și nu într-altul.

Problema se pune dacă nu cumva repetarea demonstrației de către elevi nu creează timpi morți și dacă această verigă nu devine inutilă în desfășurarea lecției de practică agricolă, prin diminuarea timpului necesar execuției cu întreaga clasă. Execuția lucrării cu întreaga clasă este o verigă căreia trebuie să i se acorde cea mai mare parte din timp, lecția de practică agricolă fiind o lecție de formare a priceperilor și deprinderilor.

Dacă se face o comparație între desfășurarea unei lecții practice în cadrul unui alt obiect, de pildă, a unei lecții de educație fizică, față de o lecție de practică agricolă, se poate constata că aceasta din urmă prezintă anumite particularități, care fac ca demonstrația repetată de elevi, în urma demonstrației model făcută de profesor, să fie necesară. În cazul lecției de educație fizică, profesorul se poate convinge ușor dacă elevii și-au însușit exercițiul predat, corectînd pe parcursul execuției pe acei elevi care au greșeli în execuție. Greșelile efectuate în cazul executării exercițiului de educație fizică nu au urmări ulterioare de necorectat, deoarece ele se elimină pe parcurs după o anumită curbă a progresului exercițiului.

Nu același lucru se întîmplă în desfășurarea lecțiilor de practică agricolă. În urma acestora se înregistrează ceea ce numim efectul productiv al lecției, care ne indică gradul în care lucrarea a fost executată corect sau incorect, datorită faptului că în cele mai multe cazuri, la lecțiile de practică agricolă se lucrează cu organisme vii, plante sau animale. O operație efectuată greșit, sau chiar o întreagă lucrare efectuată defectuos, cum ar fi spre exemplu semănatul unei porțiuni, sau îndepărtarea greșită a unor părți din plantă, înseamnă un efect productiv negativ, care nu poate fi înlăturat total, chiar dacă profesorul observă greșelile și le corectează pe parcursul execuției.

Lecţia de practică agricolă oferă elevilor satisfacţia lucrului executat corect. După terminarea lucrării rezultatul muncii fiecărui elev este practic vizibil şi deci controlabil, ceea ce are un efect educativ puternic asupra elevilor. Caracterul de permanenţă din partea elevilor luaţi individual sau ca grupă, în îngrijirea timp îndelungat a plantelor şi animalelor, le dă posibilitatea, atunci cînd lucrează ştiinţific, să se bucure de aprecierea pozitivă a muncii lor, ceea ce constituie un stimulent atunci cînd lucrează bine.

Lecţiile de practică agricolă desfăşurate metodic, insistîndu-se asupra formării unor priceperi şi deprinderi corecte de muncă, constituie bazele ştiinţifice ale viitoarelor îndeletniciri ale elevilor, care, după terminarea şcolii, pot deveni cooperatori.

Tocmai din aceste motive se consideră că este nerecomandabil a se renunţa la repetarea demonstraţiei, verigă pe care o socotim absolut obligatorie, mai ales pentru clasele mici ale şcolii generale.

Într-adevăr, prin activitatea de practică desfăşurată timp îndelungat, elementele deprinderilor cîştigate în timp se transferă asupra noilor deprinderi, care pe baza acestui fenomen se însuşesc mai uşor. În cazul acesta, la clasele mari se poate renunţa uneori la repetarea tuturor operaţiilor unei lucrări, reluîndu-se doar operaţiile caracteristice şi renunţîndu-se la repetarea a ceea ce elevii şi-au însuşit în decursul anilor, în cursul desfăşurării lecţiilor de practică agricolă. Spre exemplu, în primele lecţii de practică agricolă se insistă asupra necesităţii curăţirii şi punerii în ordine a uneltelor, iar în momentul în care s-a căpătat această deprindere, reluarea şi discutarea acestei cerinţe devine inutilă. Numai dacă elevii neglijează această activitate, li se atrage atenţia şi li se impune executarea operaţiilor respective.

Pentru a scoate în evidenţă necesitatea verigii „Repetarea demonstraţiei" şi influenţa pe care o are asupra eficienţei lecţiei de practică agricolă, s-a organizat experimentul pedagogic prezentat mai jos.

Pentru acest experiment s-a ales în cadrul temei *„Determinarea puterii de încolţire a seminţelor"*, lucrarea practică agricolă „Încercarea puterii de încolţire a porumbului".

Clasa a fost împărţită în trei grupe, de forţe cît mai egale posibil. Experimentul s-a efectuat în jurul aceleiaşi ore, în condiţii identice, în planul de desfăşurare a lecţiei figurînd pentru grupa A toate verigile lecţiei, inclusiv repetarea demonstraţiei, care pentru grupa B este omisă din plan, deci şi din desfăşurarea lecţiei. Grupa C de elevi nu a lucrat practic, ci a asistat doar la desfăşurarea activităţii cu grupa A şi cu grupa B, ca grupă martoră.

Prin împărţirea clasei în aceste trei grupe profesorul a urmărit care sînt rezultatele însuşirii lucrării de către elevi, în mod diferenţiat, în funcţie de sistemul în care sînt incluşi în cadrul desfăşurării lecţiei.

În mod special ne-a interesat să demonstrăm că, pentru grupa C, numai perceperea vizuală şi auditivă a activităţii, nu poate să dea aceleaşi rezultate calitative, ca la grupele care acţionează direct şi nemijlocit.

Aprecierea rezultatelor muncii elevilor s-a făcut calitativ, luîndu-se în considerare gradul de nivelare a nisipului, păstrarea distanţelor egale între seminţe, dacă seminţele au fost acoperite, sau numai presate.

Rezultatele obţinute cu privire la calitatea execuţiei lucrării sînt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabel nr. 1

Grupa de elevi	Gradul de nivelare al nisipului			Păstrarea distanţelor egale între seminţe			Dacă seminţele au fost presate sau acoperite		
	Nr. elevi	Nr. erori	Erori %	Nr. elevi	Nr. erori	Erori %	Nr. elevi	Nr. erori	Erori %
Grupa A	12	0	—	12	0	—	12	1	8,7
Grupa B	11	4	36,4	11	3	27,3	11	3	27,3

Din tabelul nr. 1 se constată că la elevii din grupa A, din cele 12 lucrări privind nivelarea nisipului și păstrarea distanțelor egale între semințe, toate au fost efectuate corect, iar la presarea corectă a semințelor numai un elev din 12 (8,7%) nu a realizat corect operația, în timp ce elevii de la grupa B, din 11 operații privind nivelarea corectă a nisipului, 4 au fost defectuoase (36,4%) și din 11 operații privind păstrarea distanțelor egale între semințe și presarea semințelor, 3 au fost incorecte (27,3%).

Aceasta demonstrează superioritatea lucrărilor efectuate de către elevii din grupa A, care au parcurs toate verigile lecției, inclusiv repetarea demonstrației.

Pentru a constata capacitatea de memorare și înțelegere a lucrării, s-a dat a doua zi, după lucrare tuturor elevilor, inclusiv grupei C, să răspundă în scris la un chestionar cuprinzînd următoarele întrebări:

1. Cum se încearcă umezeala nisipului în care punem semințe la încolțit?
2. Cum se așează semințele pe nisip privind distanța dintre ele?
3. Cum se îngroapă semințele în nisip?
4. De ce se acoperă vasele în care s-au pus semințe la încolțit?
5. Dacă v-a plăcut lucrarea și de ce?

Rezultatele cu privire la memorarea, înțelegerea și aprecierea caracterului practic al activității sînt prezentate în tabelul nr. 2.

Tabel nr. 2

Grupa de elevi	Răspunsuri la întrebările 1—4			Întrebarea a 4-a Răspunsuri raționale			Întrebarea a 5-a (caracterul practic al lucrării) Răspunsuri bune		
	Corecte posibile	Răspunsuri bune		Nr.	Din posibile	%	Nr.	Din posibile	%
		Nr.	%						
Grupa A	48	40	74	12	12	100	10	12	83
Grupa B	44	23	52	1	11	9	1	12	9
Grupa C (martoră)	44	23	52	—	—		3	11	27

Din analiza datelor prezentate în tabelul nr. 2 se constată că elevii din grupa A (cu executarea lucrării prin repetarea verbală a operațiilor demonstrației), din 48 răspunsuri corecte posibile, au dat 40 răspunsuri corecte (74%) și 8 răspunsuri eronate (26%); elevii din grupa B (cu executarea fără repetarea demonstrației) au dat 23 răspunsuri corecte (52%) și 21 răspunsuri eronate (48%); iar elevii din grupa C — grupă martoră (care au asistat la lucrările făcute cu grupa A și grupa B) au dat răspunsuri egale cu grupa B (sub raport numeric).

În ceea ce privește întrebarea a 4-a, care este mai dificilă prin aspectul ei rațional, în sensul că elevii trebuie să rețină cauza acoperirii semințelor puse la încolțit din cele 12 răspunsuri date de cei 12 elevi din grupa A, 7 răspunsuri au fost complete — relevîndu-se necesitatea menținerii umidității în sol, iar 5 răspunsuri parțial valabile — relevîndu-se necesitatea întunericului; elevii de la grupa B și C nu au reținut decît cel de-al doilea aspect.

Prin întrebarea a 5-a profesorul a urmărit în ce măsură elevii au înțeles necesitatea practică a lucrării. Răspunsurile date la această întrebare de către grupa A au fost calitativ deosebite de grupele B și C, deoarece din 12 elevi, 10 au arătat că le-a plăcut lucrarea, deoarece au învățat ceva folositor și anume cum se încearcă puterea de încolțire (germinația) semințelor de porumb, în timp ce la grupele B și C numai un elev, respectiv 3 elevi au sesizat acest aspect, iar restul au arătat că lucrarea a fost plăcută și frumoasă (unii chiar accentuînd asupra aspectului distractiv).

Rezultatul acestui experiment, atît în ceea ce privește calitatea lucrării, cît și aspectul rațional și practic, este calitativ deosebit la grupa de elevi care au repetat verbal operațiile demonstrației.

De aici concluzia, că repetarea operațiilor demonstrației de către elevi este o verigă a lecției de formare a unor priceperi și deprinderi în agricultură cu totul necesară, care sporește eficiența lecției de practica agricolă.

NOTE

CIREŞ SĂLBATIC CU FLORI PLINE (CERASUS AVIUM F. PLENA WEST/C. K. SCHNEID.) ÎN PĂDUREA SUCEAG — CLUJ

Unul din cele mai importante elemente, care ridică valoarea ornamentală a unei plante cultivată în acest scop, este *floarea.* Frumuseţea şi mai ales bogăţia ei în petale atrage atenţia admiratorului. Arborii care poartă asemenea podoabe îmbogăţesc mediul în care sînt cultivaţi şi de aceea sînt utilizaţi la maximum în grădini şi parcuri.

Printre cele mai frumoase tipuri de flori este floarea *dublă, multiplă* sau *invoaltă* (popular *„floarea bătută"*). Varietăţile sau formele de arbori ornamentali care poartă asemenea flori se denumesc *„flore pleno"* sau *„plena"*.

Între numeroasele specii de arbori care au asemenea varietăţi sau forme, în literatura de specialitate este citat şi cireşul (*Cerasus avium* (L. Moench)), dar în majoritatea tratatelor este menţionat, cu asemenea flori, numai la arborii cultivaţi pentru interes ornamental (1, 2, 4, 5). Nicăieri, în bibliografia consultată, nu se menţionează dacă a fost găsită această formă şi în afara culturilor ornamentale, la arborii spontani.

La 13 mai 1960, în pădurea Suceag din apropiere de Cluj, am observat la liziera pădurii de lîngă poteca ce duce spre satul Coruş, legat de masiv, un *cireş* (*Cerasus avium* (L. Moench)), *cu flori mari, pline, albe,* care se deosebeau tranşant de cele ale altui cireş alăturat, mai bătrîn decît primul, care avea florile simple, normale. Cei doi arbori aveau următoarele dimensiuni: cireşul cu flori pline — înălţimea 16 m, diametrul la 1,30 m de 18 cm; cireşul cu flori normale — înălţimea 19 m, diametrul la 1,30 m de 28 cm. Locul în care se află cireşul menţionat este situat în parcela 36, unitatea de producţie X Mera din raza Ocolului silvic Cluj, la altitudinea de cca. 540 m, expoziţie sudică, la miljoc de versant, lîngă o inclavă.

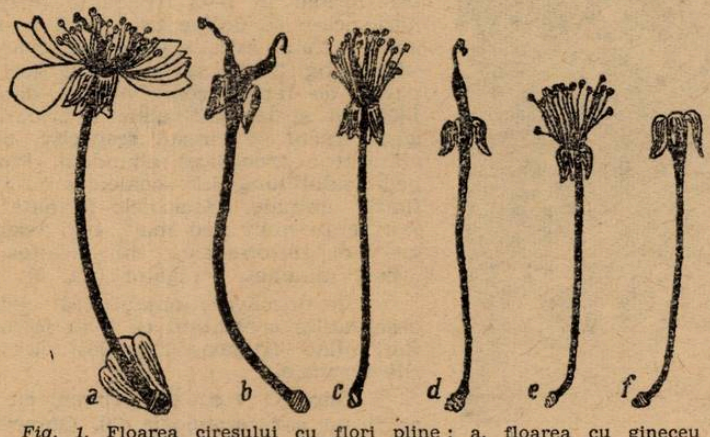


Fig. 1. Floarea cireşului cu flori pline: a. floarea cu gineceu bicarpelar anormal; b. secţiune pentru vederea gineceului; c. floare cu gineceu monocarpelar anormal; d. secţiune; e. floare fără gineceu; f. secţiune (original). La *c* şi *e* nu s-au mai reprezentat petale.

La data arătată amîndoi cireşi erau în floare şi atunci am recoltat ramuri cu flori. În cadrul ieşirii pe teren pe care am făcut-o la 15.V.1960, pentru observaţii mai amănunţite şi recoltarea de noi ramuri, am observat că cireşul cu flori pline avea încă florile intacte, pe cînd din celălalt se scuturase majoritatea, rămînînd fructele formate.

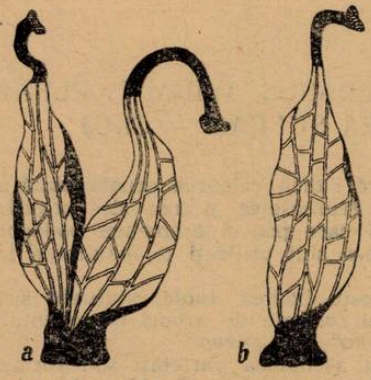


Fig. 2. Gineceul anormal al florilor din fig. 1 a, b, c, d (mărit 16 x). a. Bicarpelar ; b. monocarpelar (original)

Fig. 3. Ramuri cu inflorescenţe din cireşul cu flori pline (foto ing. P. Scutăreanu).

Comparînd florile celor doi cireşi am constatat că ele se deosebesc fundamental, în ce priveşte aspectul şi constituţia. Astfel, faţă de florile normale, simple, ale cireşului mai mare, formate în general din 5 petale, aşezate în fascicole mici, cireşul în cauză are florile mari, întrecînd diametrul de 3,5 cm, formate din 27—35 petale de un alb imaculat, aşezate în 3—4 rînduri suprapuse. De asemenea, am numărat pînă la 35 stamine într-o floare, iar gineceul la toate florile era anormal sau lipsea. Cînd există, gineceul este transformat în 1—2 frunzuliţe (carpele) verzi, lăţite, care se desfac uşor pînă la receptacul ; vîrful stilului avea stigmat, iar ovarele lipseau (fig. 1, fig. 2). De aceea aceste flori sînt incapabile de reproducere ; atît la data de 15.V. 1960, cît şi la controalele ulterioare, nu s-au găsit fructe pe cireşul respectiv, pe cînd cel alăturat a fructificat abundent. Florile aveau pedunculul lung, iar sepalele erau verzi, ca la florile normale. Fascicolele formate din aceste flori erau mult mai mari, mai bogate, iar un grup de inflorescenţe din acestea avea un aspect minunat, atrăgător (fig. 3).

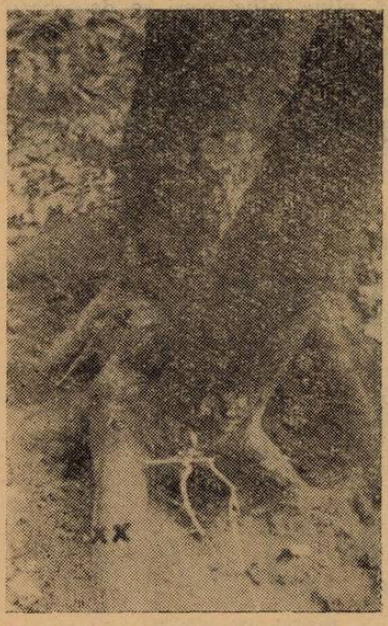


Fig. 4. Concreşterea rădăcinii cireşului mare (x) din spate cu cireşul cu flori pline, din faţă (xx) (foto ing. P. Scutăreanu).

În primăvara anului 1961 am continuat observaţiile constatînd că s-au format aceleaşi flori pline, frumoase ; celălalt cireş avea florile normale.

După O. Penzig, cireşul cu flori pline ar fi un caz teratologic (3). Observînd că cei doi cireşi în cauză sînt crescuţi foarte alăturat la colet, am dezgolit rădăcinile lor, constatînd următoarele : cireşul cu flori pline era mai tînăr

și răsărise de sub o rădăcină a celuilalt, avînd o creștere înclinată. Cu timpul unele rădăcini îngroșîndu-se s-au unit strîns (au concrescut) (fig. 4).

Cireșul cu flori pline (invoalte) găsit are calități ornamentale deosebite, ce prezintă importanță pentru zonele verzi. El este un caz teratologic spontan, floarea nemaiavînd calitatea de a se reproduce.

BIBLIOGRAFIE

1. BELDIE, AL. : *Plantele lemnoase din R.P.R.* Edit. agro-silvică, București.
2 DUMITRIU-TATARANU, I. : *Arbori și arbuști forestieri și ornamentali, cultivați în R.P.R.* Edit. agro-silvică, București, 1960, p. 550.
3. PENZIG, O. : *Pflanzen teratologie.* Band, II, Berlin, 1921, pp. 288—289.
4. PURCELEANU, ST., COCALCU, T. : *Cultura speciilor lemnoase ornamentale.* Edit. agro-silvică, București, 1961, p. 265.
5. *** : *Flora Republicii Populare Române,* vol. VI. Edit. Academiei R.P.R., București, 1956, pp. 853—854.
6. *** : *Manualul Inginerului Forestier,* vol. LXXX, Edit. tehnică, București, 1955.

PETRU SCUTĂREANU, ing., Stațiunea I.N.C.E.F., Cluj.

MANIOCUL (Manihot utilissima).

Din punct de vedere sistematic maniocul face parte din familia *Euphorbiaceae.* Maniocul are un areal destul de întins, fiind răspîndit atît în America, cît și în Africa și Asia. În America cultura manioculuí este cunoscută din epoca precolumbiană, fiind întîlnit în zona tropicală și subtropicală pînă în Mexic. Din cele peste 80 specii de manioc majoritatea se găsesc în Brazilia. Denumirea de manioc este de origine americană. În Africa maniocul a fost introdus începînd cu secolul al XVI-lea ; el este întîlnit în zona caldă în toate regiunile naturale din Guineea portugheză, Senegal, Republica Guineea și pe toată valea Nigerului. În aceste țări maniocul face parte fie din flora cultivată, fie din flora spontană. Speciile de manioc se prezintă sub formă ierboasă, arbuști și mai rar arbori. Speciile care se prezintă sub formă de arbori sau arbuști au în sol o rădăcină bine dezvoltată, care se metamorfozează devenind tuberculiformă. Aceasta își mărește volumul prin acumularea de substanță de rezervă. La suprafața solului

Fig. 1. Manioc. Ramură cu frunze, flori și fructe.

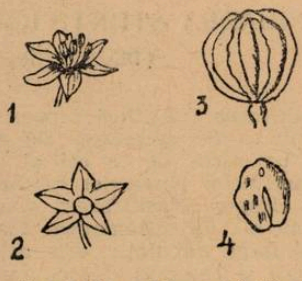


Fig. 2. 1 — Floare bărbătească ; 2 — floarea femeiască ; ; 3 — fruct aripat ; 4 — sămînță

se ridică tulpina lemnoasă, care poate atinge înălțimea de circa 3 m. Tulpina prezintă în interior vase laticifere. Prin rănirea lor se pune în libertate un latex (suc lăptos), care în contact cu aerul își mărește vîscozitatea, devine mai consistent și chiar se întărește, avînd unele proprietăți elastice. Acest caracter aparține întregii familii *Euphorbiaceae.* Frunzele sînt lobate și dispuse izolat. Florile sînt mari, monoice, grupate în ciorchini rari. Ele sînt alcătuite pe tipul cinci. Florile bărbătești prezintă un înveliș floral. Florile femeiești au caliciul gamosepal și

Fig. 3. Rădăcină tuberculiferă de manioc.

corola dialipetală. Aceste două învelișuri protejează pistilul. Fructul este o capsulă și prezintă, după specie, unele prelungiri, mai mult sau mai puțin evidente. De exemplu maniocul amar *(Manihot utilissima)* prezintă prelungiri aripate care îl deosebesc de celelalte specii de manioc. Planta manioc se înmulțește sexuat și asexuat. Înmulțirea asexuată se face prin butășire. Butașii au o lungime de 10—20 cm și se plantează la începutul sezonului ploios (martie-aprilie). Plantarea se face în biloane, densitatea plantelor pe un hectar putînd fi între 15.000—30.000. La începutul perioadei de vegetație se înlătură celelalte specii de plante. În ultima perioadă a vegetației se fac în jurul tulpinilor mușuroaie, ca și la cultura cartofului. După circa 6 luni de vegetație frunzele încep să se îngălbenească. Acesta este primul indiciu după care se face recoltarea.

Se folosește partea subterană (rădăcina, în care se depune sub formă de rezervă amidon). De multe ori acesta poate înlocui cartoful în prepararea unor mîncăruri. De exemplu, maniocul amar *(Manihot utilissima)* se întrebuințează mai ales în prepararea diferitelor mîncăruri. Prin spălare și preparare pierde substanțele toxice. Uneori se curăță de coaje, se taie în bucăți mici, subțiri, fie longitudinal, fie transversal și se usucă la soare, devenind mai ușor și albicios. Cînd este bine uscat se sfarîmă în mortel (un fel de piuă făcută din lemn), obținîndu-se făină de manioc, care se întrebuințează la prepararea unei mîncări numită tapioca (făină de manioc umectată și proiectată sub formă de ploaie pe o placă de metal încălzit).

În piețe, în stațiile de cale ferată între Conakry și Kankan din Republica Guineea, la intersecțiile de drumuri, se întîlnesc guineze ce poartă pe cap tăvi întinse, încărcate cu bucăți de manioc fiert sau copt. În brusă, băștinașii îl consumă uneori crud.

Dintre speciile de manioc cu valoare economică amintim și maniocul glaziu *(Manihot glaziovi)*, al cărui latex poate da cauciucul.

G. MUCEA, prof., București

CLASIFICAREA ȘTIINȚIFICĂ ÎN BIOLOGIE ȘI TERMINOLOGIA EI (taxonomie, taxinomie, taxionomie).

Clasificarea științifică reprezintă, mai ales în biologie, o metodă indispensabilă în munca de cercetare. De aceea, aproape că nu întîlnim lucrare, fie în domeniul botanicii, fie în cel al zoologiei sau medicinii (în studiul micro- sau macroorganismelor patogene), în care să nu se pomenească măcar printr-un termen sau altul, despre „clasificarea" grupelor, formelor sau organismelor tratate.

Termenul de sistematică, foarte mult utilizat în trecut aproape în toate limbile de largă circulație, este astăzi tot mai mult înlocuit cu termeni științifici noi, derivați și compuși din cuvinte de origine greacă.

Așa se face că de cîțiva ani încoace, în lucrările de biologie (mai ales cele de sistematică), din străinătate și din țara noastră, să întîlnim o serie de termeni derivați din aceleași tulpini de cuvinte grecești și totuși diferiți — ceea ce creează reale confuzii.

Termenii cei mai frecvent utilizați astăzi de biologii sistematicieni (botaniști, zoologi, microbiologi), sînt : *taxonomie, taxinomie* și *taxionomie.*

Confuzia apărută, rezidă nu numai în „terminologia diferită", dar și în conținutul „diferit" — atribuit de diverși biologi unuia și aceluiași termen.

Astfel, spre exemplu, biologii anglo-saxoni și americani, printre care și renumitul paleontolog-sistematician G. Simpson, care preferă și utilizează termenul de „taxonomie" se împart în două extreme : una, care atribuie acestui termen

conținutul de sistematică în accepțiunea largă a cuvîntului și alta, care reduce conținutul termenului la „nomenclatură" simplă.

Sistematicienii germani, utilizează, mai ales în ultima vreme, termenul de „taxinomie", considerîndu-l identic cu vechiul termen de „sistematică".

În sfîrșit, autorii francezi utilizează — nu fără ezitare — cînd unul cînd altul din cei doi termeni, manifestînd totuși mai multă preferință pentru cel de-al doilea (taxinomie), fără însă a-și exterioriza o concepție clară asupra sensului celor doi termeni utilizați.

Controversele tacite și confuzia — în urma concepțiilor atît de diferite în interpretarea conținutului termenilor utilizați (de fapt, pentru unul și același lucru) — și-au găsit expresia în intervenția algologului Feldmann, care la Colocviul internațional de la Upsala (1958) s-a văzut de-a dreptul silit să încerce precizarea unei definiții unitare (clare), enunțînd : „La taxonomie a un object essèntiellement pratique, celui de permettre l'identification et le distinction des espèces et des groupes d'êtres vivants" [1]).

Precizarea amintită nu a avut însă și darul de a lămuri și terminologia confuză discutată mai sus. Dimpotrivă, cei 3 termeni menționați continuă a fi folosiți „simultan" de biologii-sistematicieni, la libera lor apreciere.

Este neîndoielnic faptul că diversitatea terminologiei a generat prin urmare și poate genera și în viitor — în mod cu totul subiectiv — și o diversificare a interpretării conținutului termenilor respectivi. Astfel, în ultima vreme se poate constata la unii sistematicieni, tendința de diversificare chiar a conținutului unuia și aceluiași termen — în care scop sînt utilizate adjective destinate a preciza noțiunea vizată de autor, ca : „taxonomie metodologică" „taxonomie propriu-zisă" etc., ceea ce nu poate decît amplifica confuzia în rîndul sistematicienilor.

În situația relatată se impune deci o „sistematică" chiar în terminologia sistematicii.

Într-o notă critică recentă (1962) publicată în Franța, Georges Pasteur discuta această terminologie confuză și reușește — după părerea noastră — să clarifice pe baza unei analize etimologice obiective — conținutul real al fiecărei noțiuni și să stabilească termenul „neîndoielnic corect".

Din această analiză rezultă că termenii discutați (taxonomie, taxinomie, taxionomie) sînt derivați și combinați din cuvintele grecești : taxis (aranjare, categorisire sau în sens militar, rînduire în unitate), nomos (lege) și onoma (nume).

Rădăcina cuvîntului taxis este taxi, deci această rădăcină în asociație cu substantivele nomos sau onoma permite derivarea termenilor *taxinomie* respectiv *taxionomie* — dar, *în nici un caz taxonomie.*

În consecință, termenul de taxonomie apărat cu atîta convingere de Simpson și care circulă în literatura științifică — este eronat derivat întrucît rădăcina primului compus este, cum s-a văzut mai sus taxi și nu tax (deci prin derivare, nu putea și nu poate fi obținut termenul de taxonomie), iar în ceea ce privește cel de-al doilea compus considerat de Simpson a fi nomia acesta nici nu există în limba greacă (există numai nomos).

Este deci neîndoielnic că termenul de taxonomie trebuie eliminat din vocabularul științific al sistematicienilor.

Greșit este de altfel, precum apare în lumina celor discutate, și termenul foarte înrădăcinat de „taxon" moștenit de botanică și, în general, de biologia contemporană, dar schimbarea acestuia ar fi mai dificilă astăzi.

Ceilalți doi termeni, fiind corecți, pot fi utilizați dar, ei au fiecare conținutul lor propriu ; sînt două noțiuni diferite, deci folosirea lor trebuie să fie corespunzătoare conținutului.

Taxinomia (cuvînt compus din taxis = aranjare, clasificare și nomos = lege) este termenul care reprezintă înțelesul de „studiul legilor de clasificare", deci același înțeles pe care-l atribuie Simpson termenului „taxonomie" și Gregg „taxonomiei metodologice".

Taxionomia (cuvînt compus din taxis = rînduire și onoma = nume) este deci termenul care înseamnă *„aplicarea legilor de clasificare adică aplicarea, de fapt, a principiilor taxinomiei".*

---

[1]) Taxonomia are un obiect esențialmente practic, acela de a permite identificarea și diferențierea speciilor și grupelor de viețuitoare.

În concluzie, prin acest termen înțelegem activitatea de clasificare și denumire a organismelor vii. Acest înțeles este identic cu înțelesul termenilor de „clasificație" recomandat de Simpson, „taxonomie propriu-zisă" folosit de Gregg sau „sistematică", definit de Feldmann.

Prin urmare, termenul științific corect (explicit ca sens și fără nevoie de adjective) pentru activitatea de aplicare a legilor de clasificare, descriere și rînduire a organismelor vii — ceea ce este urmărit de majoritatea biologilor sistematicieni — este *taxionomia.*

BIBLIOGRAFIE

BLACKWELDER ET BOYDEN : Syst. Zool 1 (1), 1952, p. 26. NORMAND ET CHATELET : Journ. Agron. Tropic. Botan. Appl. II (1/2) 1955, p. 19. PASTEUR, G. : Mammalia, 2, 1962, p. 280—287. SIMPSON, G. G. : Principles of Animal Taxonomy. Columbia University Press. New-York, 1961.

G. MARCHEȘ, București

CONTRIBUȚII LA STUDIUL MĂRIRII PE CALE ARTIFICIALĂ A DENSITĂȚII PĂSĂRILOR CUIBĂRITOARE ÎN SCORBURI

Prin contribuția lor la distrugerea în masă a dăunătorilor plantelor, păsările insectivore cuibăritoare în scorburi au o importanță economică deosebită.

Prin înlăturarea din culturi a arborilor scorburoși, o serie de păsări insectivore cuibăritoare în scorburi, nemaiavînd posibilități optime de cuibărire părăsesc aceste culturi, iar aportul lor însemnat în lupta contra dăunătorilor plantelor scade simțitor.

Avînd în vedere cele de mai sus, se ridică problema măririi pe cale artificială a densității păsărilor insectivore folositoare, respectînd totodată principiile silviculturii și pomiculturii. Practica și cercetările de teren de pînă acum au arătat că aceste două scopuri, aparent contradictorii, se pot împăca prin introducerea unor scorburi (cuiburi) artificiale, în locurile dorite, prin aceasta reușind să se mențină sau să se mărească densitatea inițială a păsărilor cuibăritoare în scorburi.

Scopul lucrării de față este prezentarea rezultatelor cercetărilor noastre privind mărirea densității păsărilor insectivore cuibăritoare în scorburi din cîteva biotopuri din jurul Clujului, pe baza unor cercetări efectuate timp de aproape un deceniu.

Între anii 1954—1959 am introdus în trei biotopuri : a) Grădina botanică din Cluj ; b) livezile cu pomi fructiferi „Breaza"-Cluj ; c) pădurea tînără de stejar Lomb, în care anterior am determinat densitatea păsărilor cuibăritoare în scorburi, un număr total de 155 cuiburi artificiale, confecționate din scîndură (105 buc.) și din cutii de conserve. Cuiburile confecționate din scîndură au fost făcute după trei tipuri (dimensiunile celor trei tipuri de cuiburi artificiale sînt redate în

Tabel nr. 1

Dimensiunile cuiburilor artificiale așezate în cele trei biotopuri

Tipul cuibului	Dimensiunea în cm						Numărul cuiburilor așezate pe teren
	Fața			Acoperișul	Fundul	Orificiul de intrare	
	Anterioară	Posterioară	Laterală				
A	26×14	26×14	26×11	20×18	14×13	3,5	45
B	25×11,5	25×14,5	25×11	23×16	18×13	3,5	30
C	21×14	23,5×14	23,5×11	18×18	14×14	3,5	30

tabelul nr. 1). Densitatea cuiburilor în cele trei biotopuri a fost de cîte 5 cuiburi la hectar. Cuiburile artificiale, înainte de a fi aşezate pe teren au fost vopsite în maro închis, iar pentru izolarea pereţilor s-a adăugat la vopsea, rumeguş, licheni şi muşchi. Ele au fost aşezate pe trunchiul copacilor, pe stîlpi de telegraf, pe garduri etc., primăvara, înaintea apariţiei frunzelor, la o înălţime între 2—6 m. Cuiburile au fost controlate sistematic şi în fiecare toamnă au fost curăţate, iar în interior s-au presărat insecticide.

La ultimul control situaţia cuiburilor artificiale în cele trei biotopuri s-a prezentat după cum urmează.

a) *Grădina botanică din Cluj.* La controlul efectuat s-a constatat că dintre cele 55 de cuiburi aşezate în acest biotop un număr de 16 cuiburi (29%) au dispărut, iar 36 de cuiburi (65%) au fost ocupate de către păsări. Numărul cuiburilor rămase neocupate a fost de 3 (6%). Speciile de păsări care au ocupat aceste cuiburi artificiale şi numărul de pui scoşi în cele două ponte urmărite, sînt redate în tabelul nr. 2.

Tabel nr. 2

Lista speciilor care au ocupat cuiburile artificiale din Grădina botanică şi numărul puilor scoşi în aceste cuiburi

Nr. crt.	Denumirea speciei	Nr. cuiburilor ocupate		Nr. puilor eclozaţi		Pui pieriţi	Totalul puilor care au părăsit cuibul
		buc.	%	prima pontă	a doua pontă		
1	*Parus maior*	19	53	133	95	12	216
2	*Parus caeruleus*	2	5	14	12	2	24
3	*Parus palustris*	2	5	13	10	—	23
4	*Phoenicurus phoenicurus*	6	16	28	22	4	46
5	*Passer montanus*	4	13	20	16	3	33
6	*Muscicapa hypoleuca*	2	5	9	7	—	16
7	*Sitta europaea*	1	3	6	—	—	6
	Total:	36	100	223	162	21	364

După cum reiese din tabel, în cele 36 de cuiburi artificiale s-au instalat pentru cuibărire 7 specii de păsări, care cu ocazia celor două ponte urmărite au scos un număr total de 364 de pui, ceea ce înseamnă un spor de 33 de indivizi la hectar, faţă de densitatea iniţială, constatată în anii anteriori. Natural, aceşti indivizi nu vor rămîne cu toţii în acest biotop, dar faptul că au fost hrăniţi în biotopul dat este de mare importanţă, căci pentru hrănirea lor adulţii au distrus cantităţi însemnate de dăunători ai plantelor. De remarcat este faptul că în urma aşezării cuiburilor artificiale, a apărut o specie nouă cuibăritoare — *Muscicapa hypoleuca,* care înaintea introducerii cuiburilor artificiale a fost numai o specie tranzitorie pentru biotopul în cauză.

b) *Livezile cu pomi fructiferi „Breaza"-Cluj.* În acest biotop a fost introdus un număr de 50 de cuiburi la o suprafaţă de 10 ha. Dintre aceste cuiburi au dispărut 12 buc. (24%), au rămas goale 2 buc. (4%), iar 36 de cuiburi (72%) au fost ocupate de către păsări şi lilieci. Speciile de păsări care au ocupat aceste cuiburi şi numărul de pui scoşi, sînt redate în tabelul nr. 3.

Din tabel rezultă că în cele 36 de cuiburi artificiale s-au instalat pentru cuibărire 8 specii de păsări, care cu ocazia celor două ponte urmărite, au scos în total un număr de 367 de pui, ceea ce înseamnă un spor în densitate de 16 perechi de păsări la hectar.

c) *Pădurea tînără de stejar „Lomb" de lîngă Cluj.* În al treilea biotop de 10 hectare suprafaţă s-au introdus 50 de cuiburi artificiale, confecţionate din

Tabelul nr. 3

Lista speciilor care au ocupat cuiburile artificiale din livezile cu pomi fructiferi Breaza-Cluj şi numărul puilor scoşi în aceste cuiburi

Nr. crt.	Denumirea speciei	Numărul cuiburilor ocupate		Numărul puilor eclozaţi		Pui pieriţi	Totalul puilor care au părăsit cuibul
		buc.	%	prima pontă	a doua pontă		
1	*Parus maior*	12	33	96	74	9	161
2	*Parus caeruleus*	2	5	13	6	3	16
3	*Parus palustris*	1	3	7	—	—	7
4	*Phoenicurus phoenicurus*	7	19	41	34	8	67
5	*Jynx torquilla*	3	8	14	9	2	21
6	*Sturnus vulgaris*	5	14	21	18	1	38
7	*Muscicapa striata*	1	3	11	8	1	18
8	*Passer montanus*	4	12	24	18	3	39
9	*Lilieci*	1	3	?	?	—	—
	Total:	36	100	227	167	27	367

cutii de conserve de cîte 1 kg. La controlul efectuat s-a constatat că un număr de 28 de cuiburi (56%) au dispărut sau au fost distruse, iar din cele rămase, şi anume 22 buc. (44%), 16 cuiburi (72%) au fost ocupate de către păsări ca: *Parus maior* (5 cuiburi, 31%), *Parus caeruleus* (3 cuiburi, 18%), *Muscicapa hypoleuca* (4 cuiburi, 25%) şi lilieci (4 cuiburi, 25%). Un număr de 6 cuiburi (28%) au rămas neocupate (fig. 1, 2, 3).

După cum reiese din cele de mai sus, se poate constata că prin atragerea păsărilor folositoare în biotipurile dorite, oferindu-le condiţii optime de cuibărit, asigurăm culturilor noastre un permanent şi eficace control asupra dăunătorilor acestora.

Cercetările noastre sînt confirmate de alte numeroase cercetări efectuate în străinătate şi cunoscute din literatura de specialitate. Astfel, cercetările efectuate

Fig. 1. Cuib artificial de tipul „A" în Grădina botanică din Cluj.

Fig. 2. Ponta de *Parus caeruleus* în cuib artificial.

în ultimele decenii de către Uniunea Internațională de Ornitologie Aplicată, au arătat că prin introducerea unui număr de 20—25 cuiburi artificiale la ha, atît în pădurile de rășinoase [H. Bruns (2)] cît și în pădurile de foioase cu arboret pur sau mixt [H. Bruns (1,3)] densitatea păsărilor cuibăritoare în scorburi poate fi mărită cu 10—15 ori față de densitatea inițială.

În concluzie prin introducerea unui număr corespunzător de cuiburi artificiale în biotopurile în care densitatea păsărilor cuibăritoare în scorburi era scăzută, densitatea acestora se poate mări cu cîte 16—16,5 perechi la ha, față de densitatea inițială.

Cuiburile artificiale, așezate în scop experimental în trei biotopuri, au fost ocupate de către păsări într-un procentaj de 72—96%. Liliecii ocupă aceste cuiburi într-un procentaj de 4—26%. Se remarcă procentul ridicat (29—54%) al cuiburilor dispărute.

Metoda introducerii cuiburilor artificiale în biotopuri cu densitatea scăzută a păsărilor cuibăritoare în scorburi și folositoare din punct de vedere economic, este eficace pentru asigurarea unei densități optime de păsări insectivore, care să exercite un control permanent asupra dăunătorilor ; ea poate să devină în mîna omului un instrument eficace în combaterea biologică a dăunătorilor plantelor utile.

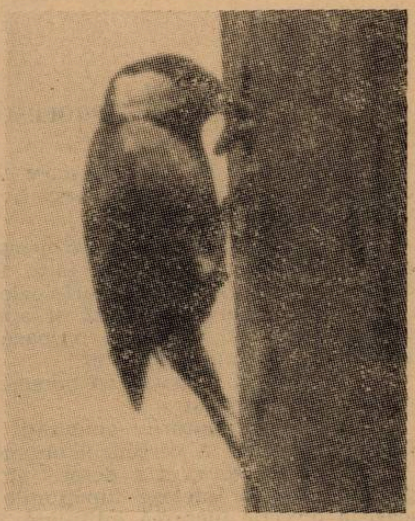


Fig. 3. Parus maior hrănindu-și puii dintr-un cuib artificial.

BIBLIOGRAFIE

1. BRUNS. H. : *Versuche zur Steigerung der Siedlungsdichte der Vögel in Eichen und Eichenmischenväldern. Waldhygiene,* nr. 7, 1956. 2. BRUNS, H. ; *Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Vögel in Fichtenwäldern. Ornith. Mitt.* nr. 9, 1957. 3. BRUNS, H. : *Beiträge zur Kenntniss der wissentschaftlichen Grundlagen und zur Methodik des Vogelschutzes in der Forstwirtschaft. Waldhygiene,* nr. 2, 1957. 4. CATUNEANU, I. I. : *Păsări folositoare în agricultură.* Edit. de Stat, București, 1953. 5. GYURKO ȘT., KORODI, GAL I., GYORFI, A., RATHONYI, K. : *Observations on the Feeding of the Young of some Passeridae, Aquila,* t.LXVI, 1959.6. KORODI GAL, I., GYORFI A. : *Contribuții la cunoașterea hrănirii puilor de codroș de grădină (Phoenicurus ph.* L.). *Studii și cercetări de biol.* An. IX. tom. 1, 1958, Fil. Acad. R.P.R. Cluj. 7. KORODI, GAL, I. : *Beiträge zur Kenntniss der Zahl der Fütterungen bei der Jungen der Sumpfmeise. (Parus palustris* L.). *Vertebrata Hungarica,* tom. II, facs. 2 1960. 8. KORODI, GAL I. : *Cercetări cantitative și calitative asupra hrănirii puilor de graur (Sturnus vulgaris* L.) *din livezile de pomi din Cluj. Studia Univ. Babeș-Bolyai,* fasc. 2, *Biologia,* 1962. 9. KORODI GAL, I. : *Păsări folositoare și dăunătoare agriculturii* (în l. maghiară) Edit. agro-silvică, București, 1963. 10. MARIN, D. BOGULEANU, GH. : *Contribuții la cunoașterea hranei puilor de graur (Sturnus vulgaris balcanicus* But. et Herm.) *în perioada de ședere la cuib. Com. de Zoologie ale S.S.N.G.* vol. II, 1963.

IOAN KORODI GÁL, Cluj

CRONICĂ

PROFESORUL D. M. VOINOV

Profesorul D. M. Voinov s-a născut la 6 februarie 1867 la Iaşi. Şcoala elementară a urmat-o la Focşani, iar cursurile secundare la Iaşi şi la liceul Sf. Sava din Bucureşti.

După studiile superioare urmate în Franţa cu H. De Lacaze Duthiers şi Y. Delage, reîntors în ţară, D. M. Voinov funcţionează timp de 44 ani ca profesor de zoologie şi morfologie animală la Facultatea de ştiinţe din Bucureşti.

Paralel cu o neobosită şi aprofundată muncă în cele mai noi domenii de cercetare, D. M. Voinov propagă concepţii sociale înaintate, fiind membru al Partidului Comunist Francez.

În 1889 el ia parte, în numele tipografilor români, la congresul internaţional muncitoresc socialist.

De la începuturile activităţii sale el a fost preocupat în mod deosebit de latura fiziologică a cercetării organismelor animale.

În acest sens, el a descris structura organelor excretoare la *Branchiobdella*, pentru a putea înţelege funcţiunile acestora. De asemenea, este semnificativă în această direcţie lucrarea intitulată „Cercetări fiziologice asupra aparatului digestiv şi ţesutului adipos la larvele de Odonate". Hrănind larvele de Odonate cu albuminoide şi grăsimi, Voinov a arătat că absorbţia substanţelor digerate se face de către intenstinul mijlociu.

În gametogeneza insectelor el descrie procese de o deosebită importanţă biologică, cum ar fi aneuploidia, polaritatea variabilă a cromozomilor la *Gryllotalpa* (1914—1916).

Voinov consideră această polaritate variabilă ca avînd o importanţă generală, ea explicînd unele particularităţi ereditare.

E vorba de a şti dacă orientarea cromozomilor pe fusul de diviziune e fixă, totdeauna aceeaşi, sau dacă este variabilă.

Examinînd cu atenţie constituţia cromozomilor în spermatocitele primare la *Gryllotalpa*, Voinov a distins printre cromozomi două elemente asimetrice, care l-au dus la concluzia că polaritatea lor variază în timpul primei mitoze de maturaţie. Rezultatul acestei variabilităţi este formarea a patru spermatocite secundare în loc de două, deci o variaţie mai mare în compoziţia nucleară a gameţilor.

Rezultatele cele mai generale ale cercetărilor sale privesc constituenţii citoplasmatici. În acest domeniu, Voinov a studiat diferiţi constituenţi morfologici ai celulei, încercînd să determine în acelaşi timp şi funcţiile lor. Pe lîngă multe detalii de interes deosebit, Voinov stabileşte cîteva fapte de importanţă generală.

Unele din cercetările sale dovedesc independenţa aparatului golgian faţă de condriom şi vacuom (1927).

Într-o lucrare publicată în „Archives de Zoologie experimentale et générale" el se ocupă de un constituent pe atunci încă enigmatic al citoplasmei şi anume de aşa-numitul vacuom. Cercetările au fost făcute cu ajutorul coloranţilor vitali şi cu metodele tehnicii microscopice. În urma acestor cercetări, Voinov a ajuns la concluzia că există în celulele animale, un vacuom uneori tot atît de dezvoltat ca şi în celulele vegetale ; alături de acesta se mai găseşte un aparat golgian, reprezentat prin dictiozomi. Din punct de vedere funcţional, dictiozomii sînt elemente secretoare, pe cînd vacuomul trebuie considerat mai mult ca un rezervor în care se adună diferite substanţe elaborate de celulă.

Studiile de citologie ale prof. D. M. Voinov, contrar celor mai multe studii de acest fel, nu sînt statice, aici forma reflectînd în totul funcţia.

Pentru uşurarea studiilor microscopice în ţara noastră, prof. D. M. Voinov a publicat în anul 1900 „Principii de microscopie".

Alegîndu-şi ca ţel rezolvarea unora dintre cele mai grele şi mai mari probleme de biologie, învingînd greutăţile care nu l-au speriat, ci dimpotrivă l-au atras, prof. D. M. Voinov a muncit cu multă perseverenţă şi răbdare.

Stimulînd numeroşi elevi, D. Voinov este creatorul şcolii româneşti de citologie. Concepţiile sale citologice sînt confirmate azi, de către microscropia electronică. Facultatea de Biologie îi datorează ridicarea şi înzestrarea clădrii din Splaiul Independenţei (1927).

Prin activitatea sa valoroasă, bazată pe o concepţie ştiinţifică materialist-evoluţionistă, prin activitatea sa progresistă, străbătută de un înalt patriotism, prof. D. M. Voinov a adus o contribuţie de seamă la dezvoltarea ştiinţelor biologice în ţara noastră.

El a fost ales membru al Academiei Române (1827) şi al Academiei Republicii Populare Române (1948).

Prof. D. M. Voinov, unul dintre cei mai valoroşi oameni de ştiinţă ai ţării noastre, a murit în anul 1951.

M. BIVOLARU, Bucureşti

O SUTĂ DE ANI DE LA NAŞTEREA LUI ŞTEFAN STINCA (1865—1897) *)

Unul dintre reprezentanţii de seamă ai şcolii medicale româneşti din veacul trecut a fost fără îndoială Ştefan Stînca, socialist adînc convins, care îşi făcuse un adevărat crez din concepţia marxistă.

Stăpîn pe o cultură generală dintre cele mai vaste, Stînca a fost totodată un spirit generos, iubitor de oameni, de adevăr, şi impermeabil la nedreptate.

El a contribuit la răspîndirea ideilor darwiniste, combătînd cu vigoare darwinismul social şi maltusianismul. A fost unul dintre cei mai înflăcăraţi luptători pentru cauza poporului.

Şt. Stînca s-a născut în ziua de 16 mai 1865 la Iaşi, unde a urmat şcoala elementară, apoi patru clase de curs inferior la Liceul Naţional şi trei ani la Facultatea de medicină. Era din aceeaşi generaţie cu pleiada savanţilor materialişti: V. Babeş, N. Leon, P. Bujor, I. Cantacuzino, G. Marinescu, G. Antipa, D. Voinov, Em. Racoviţă care au făcut mîndria ştiinţei şi a învăţămîntului nostru universitar.

Stînca se trage dintr-o familie mic-burgheză. Tatăl său făcea comerţ cu mobile de artă. Bunicul său dinspre mamă era un erudit teolog. Primul ar fi vrut să-l lase pe fiul său urmaş al comerţului său iar al doilea stăruia din răsputeri ca nepotul său să îmbrăţişeze cariera teologică.

Însă urmaşul lor devenise un adept înflăcărat al concepţiei socialiste încă din clasa a treia de liceu, cînd un coleg al său îi dăduse să citească cîteva pagini dintr-o broşură de propagandă socialistă. „Din ziua aceea — mărturiseşte Stînca — m-am pus pe cetite, pe cercetat, pe gîndit, şi am ajuns un devotat adept al ideilor socialiste. De atunci şi pînă azi, şi negreşit pînă la moartea mea sînt şi rămîn apărătorul sincer al acestor sfinte idei" [1]).

Cît de devotat adept al socialismului a fost Stînca, arată Dobrogeanu-Gherea în prefaţa menţionată infrapaginal, unde ironizează socialismul de fanfaronadă şi vanitate al unora care se mărginesc a vîntura „cîteva formule doctrinare, învăţate pe de rost din reviste străine". Stînca din contră, şi-a

*) Regretăm că această comunicare a fost primită prea tîrziu (6.XII.1965 spre a putea fi publicată în numărul 6/1965 al revistei noastre (Nota Red.).

1) Vezi *Sofia Nădejde*: „Stîncă!" Notiţă biografică la ediţia postumă a lucrării lui *Mediul social ca factor patologic* cu o prefaţă de *C. Dobrogeanu-Gherea*. Tipografia H. Goldner, Iaşi, 1897.

asimilat temeinic „socialismul ca principiu activ, care hotărînd convingerile omului îi hotărăşte pentru toată viaţa felul de a fi, de a trăi". Şi adaugă Gherea imediat: „înţeleg socialism şi socialişti aşa cum a fost doctorul Stîncă".

În Iaşi propovăduitori ai acestor idei pe acea vreme, era acea mînă de tineri progresişti, care în 1881 întemeiaseră revista *Contemporanul*, ce exercita a influenţă covîrşitoare asupra tineretului universitar, liceal şi muncitoresc. Între ei, se numără Ion Nădejde şi Gh. Nădejde, Sofia Nădejde, C. Dobrogeanu-Gherea, V. Gh. Morţun ş. a.

După absolvirea celor patru clase de liceu (1877—1882) şi a primilor trei ani de medicină, Ştefan Stîncă, ai cărui părinţi căutau mereu să-i taie aripile entuziasmului său socialist, se transferă în 1885 la Facultatea de medicină din Bucureşti. Aici, unde industria era mai dezvoltată, iar cercurile socialiste mai active, Stîncă era mai la largul său.

Pe atunci, decan al facultăţii de medicină în Capitală era vestitul igienist doctorul Iacob Felix (1832—1905) care, în 1862, întemeiase împreună cu doctorul Iuliu Barasch (1815—1863) şi N. Turnescu (1819—1905), cu profesorul universitar de fizică Emanuil Bacaloglu (1830—1890), economistul P. S. Aurelian (1833—1900) ş. a., *Societatea română de ştiinţe — premergătoare Academiei Române* (1866).

La Bucureşti, Stîncă îşi împarte timpul între studiile medicale şi activitatea în diverse cercuri socialiste. După ce depune la 12 iunie 1887 un examen de fizică-chimie, botanică şi zoologie — obligator pentru cei cu patru clase liceale, examen trecut probabil la Iaşi — la 17 mai 1888 este admis la primul examen de doctorat, iar la 27 noiembrie 1890 absolvă facultatea

În anul 1891 — pe cînd Ioan Cantacuzino îşi trecea licenţa în ştiinţele naturale la Paris, sub preşedinţia lui H. Lacaze-Duthiers, iar Paul Bujor şi Gr. Antipa îşi luau doctoratul, primul la Geneva cu C. Vogt, şi al doilea la Jena cu E. Haeckel — Ştefan Stîncă îşi susţine teza de doctorat *„Mediul Social ca factor patologic"*, sub preşedinţia profesorului I. Theodori, pe care o dedică părinţilor săi, lui C. Dobrogeanu-Gherea şi profesorilor săi de la ambele facultăţi.

Această lucrare, rod al unei munci necurmate de opt ani şi al cărui nivel ştiinţific depăşeşte cu mult pe acela al unei teze obişnuite de doctorat în medicină de pe acea vreme, prezintă o importanţă deosebită pentru orientarea medicinei româneşti spre studiul problemelor medico-sociale în spiritul materialismului istoric.

Autorul ei, un tînăr de 26 de ani abia, a dovedit cu această ocazie o maturitate de gîndire, o putere de analiză şi sinteză, un simţ critic puţin comun la această vîrstă.

Teza lui Stîncă, mult timp ignorată, deşi a fost publicată şi în limba franceză — în întregime sau în parte — în revista *Ere nouvelle* de la Paris, scoasă de G. Diamandi (1867—1917), deşi apreciată de Fr. Engels, nu a avut

darul să stîrnească nici o discuţie asupra punctului de vedere exprimat de el. Aceeaşi soartă a avut şi studiul său „Încercări asupra influenţei mediului social în patologie“ [2]). Şi totuşi, declară Stîncă, cu legitimă mîndrie, „noi am avut şi avem pretenţiunea că am făcut o lucrare *originală*“ (subl. Şt. St.).

În timpul din urmă însă, această lucrare a fost analizată cu deosebită competenţă de diverşi specialişti (Bologa, Felea, Gheierter, Izsák ş. a.). Stîncă arată în teza sa, bazată pe o bibliografie foarte bogată, pe numeroase tablouri şi statistici, că mizeria materială roade sănătatea şi vlaga muncitorilor din lumea întreagă, şi mai ales a ţăranilor şi muncitorilor noştri, bîntuiţi de pelagră, tuberculoză, sifilis, paludism şi adesea de foamete.

„Sîntem pe deplin convinşi — declară el — că efectele dezastruoase ale actualei stări de lucru vor pieri o dată cu cauzele sociale care le dau naştere (...) Atunci patologia omenească va fi foarte săracă, viaţa nu va fi scurtată prin accidente morbide evitabile şi mediul social departe de a fi un factor patologic, dimpotrivă va fi un izvor de viaţă îndelungată şi fericită“.

FACULTATEA DE MEDICINĂ, BUCUREŞTI

MEDIUL SOCIAL

CA

FACTOR PATOLOGIC

TEZA

PENTRU DOCTORAT IN MEDICINA

PRIN

ST STINCĂ.

BUCURESCI

TIPO-LITOGRAFIA ŞI FONDERIA DE LITERE DOR P CUCIU

189

Iar la sfîrşitul tezei sale, el adaugă: „În mînele noastre stă putinţa de a curma cu defectele inerente ale societăţii noastre (...) vindecarea boalelor la a căror producere ia parte însemnată mediul social, n-o poate aduce terapia medicală ea singură sau măsurile higienice ele singure: *„reformele mari sociale trebuie să le vină în ajutor.* Intervenţia statului în favoarea maselor populare e una din măsurile sanitare cele mai logice, ale cărei urmări *vor fi în loc de boală — sănătate, în loc de degenerare — regenerare*“ (subl. Şt. St.).

Şi alţi medici, contemporani ai săi au constatat şi zugrăvit prin diferite lucrări sau rapoarte condiţiile economice în care trăieşte ţăranul român. E destul să menţionăm între aceştia pe Iacob Felix (1832—1905), Constantin Istrati (1850—1918), Nicolai Russel-Sudzilovschi (1850—1928), Nicolai Petrovici Zubcu-Codreanu (1852—1878) [3]), Victor Babeş (1854—1926), Al. Obregia (1860—1937). Însă nimeni pînă la Stîncă nu a pus cu mai mare luciditate problema remedierii acestui rău inerent organizării defectuoase a mediului social, pe un teren mai firesc şi mai sănătos.

El a avut curajul să atingă punctul cel mai nevralgic al dezastruoasei stări de lucruri, indicînd singura soluţie eficientă: intervenţia statului în favoarea maselor populare prin mari reforme sociale.

---

[2]) Progresul medical român (1896, nr. 20).

[3]) *Russel* şi *Zubcu-Codreanu*, revoluţionari ruşi, s-au refugiat la noi din cauza persecuţiilor ţariste, ca şi dr. *Petru Alexandrov* de la Tulcea şi prietenul acestuia *Victor Crasescu* (*Şt. Basarabeanu*).

Capitolul II al tezei lui Stîncă este consacrat criticii malthusianismului, teoria economistului englez Thomas Robert Malthus (1766—1834), autorul cărții „Eseu asupra principiului populației", în care el susține că sporirea în progresie geometrică a populației (1, 2, 4, 8, 16 etc.), față de creșterea în progresie aritmetică (1, 2, 3, 4, 5, etc.) a mijloacelor de hrană, constituie un adevărat pericol pentru omenire. După cum se știe, el propune ca mijloc de evitare a acestei primejdii măsuri restrictive asupra natalității.

Stîncă, inspirat de Karl Marx, arată netemeinicia legii lui Malthus, socotită ca imuabilă. Mizeria claselor muncitoare nu se datorește sporirii populației, ci distribuirii în mod inegal și inechitabil a mijloacelor de existență.

El se ridică energic împotriva acelora care doresc să transpună lupta pentru existență — pivotul întregii teorii a lui Darwin — din natură, în societatea omenească. După marele naturalist, numai cei mai bine înzestrați, cei mai apți, triumfă în lupta aprigă pentru existență pe care a constatat-o el în natură. Dar, în societatea omenească care sînt triumfătorii ? Cei mai apți și mai înzestrați, cei mai destoinici, mai inteligenți ?

Nici puterea fizică, nici inteligența — declară Stîncă — nu asigură nimănui victoria, ci aceasta este hotărîtă de proprietatea asupra bunurilor materiale. *Beati possidentes !*

Stîncă a combătut cu vigoare darwinismul social, după care legile biologice s-ar putea aplica aidoma în societate. Luptele de clasă determinate de modul și relațiile de producție, nu pot fi confundate cu lupta pentru trai, ci ele vor dispare odată cu cauzele care le-au dat naștere.

Stîncă a fost un colaborator asiduu al diverselor reviste socialiste : *Contemporanul, Revista socială, Drepturile omului, Lumea nouă, Lumina, Munca* ș. a.

El însă n-a fost numai un socialist de vorbe, ci a voit să-și traducă ideile în fapte ca medic la țară.

Ca medic de plasă în Prahova, Dîmbovița, la Spitalele din Moinești, Tîrgu-Ocna, la Spitalul Colțea din București, el s-a devotat cu toate puterile de care era capabil tămăduirii celor suferinzi și ridicării lor culturale și morale. A fost însă considerat ca un răzvrătitor. A fost persecutat, destituit, cu toate că prin cunoștințele sale medicale temeinice, prin puterea sa de muncă, prin caracterul său frumos cîștigase — ori pe unde trecuse — simpatia și încrederea absolută a bolnavilor săi, în special a locuitorilor satelor cufundate în bezna ignoranței și a mizeriei fiziologice.

Minat de boala care îi măcina sănătatea, după ce a mai dat puțin timp consultații la București, la locuința sa din Str. Doamnei nr. 8, s-a retras la Iași, unde în seara zilei de 11 ianuarie 1897, a închis ochii pe veci, fiind înmormîntat în cimitirul de pe dealul Păcurarilor. Pe lespedea mormîntului său, a lăsat cu limbă de moarte, să fie gravate cuvintele : „Trăiască democrația socială !"

Academia R.P.R. l-a ales în 1948, membru de onoare *post mortem*. În seara zilei de 23 noiembrie 1965, a fost comemorată de către Academia Republicii Socialiste România, într-un cadru festiv, o sută de ani de la nașterea sa. Ședința a fost deschisă de vicepreședintele Academiei Republicii Socialiste România prof. Șt. Milcu, după care au vorbit acad. V. Rîșcanu de la Iași, profesorul I. Ardeleanu, membru corespondent al Academiei și dr. J. Ghelerter, conferențiar universitar. S-au evocat etapele dramatice ale vieții lui Stîncă și s-a analizat opera sa, care a rezistat prin valoarea ei, timpului.

În curînd, centenarul nașterii lui Ștefan Stîncă va fi comemorat și în cadrul organizației U.N.E.S.C.O. pentru contribuția sa la patrimoniul culturii umane.

Prof. C. MOTAȘ, om de știință emerit, București

RECENZII

STUGREN B.: **„ŞTIINŢA EVOLUŢIEI".** Edit. politică, Bucureşti, 1965.

De mult se făcea simţită necesitatea apariţiei unei lucrări, care să trateze cele mai moderne probleme ale evoluţiei în biologie. În lucrarea „Ştiinţa evoluţiei", B. Stugren abordează cu mult curaj şi competenţă tocmai această problemă a evoluţiei.

După o scurtă introducere, care precizează conţinutul noţiunii de evoluţie şi istoricul dezvoltării ei, autorul trece la o analiză a ultimelor descoperiri în acest sens.

Prima parte a cărţii se referă la modul de organizare a materiei vii şi a proceselor care se desfăşoară la diferitele niveluri de organizare ale acesteia. Concepţia despre diferenţierea şi integrarea crescîndă a sistemelor biologice, însoţită de trecerea cantităţii în calitate, aruncă o lumină nouă asupra evoluţiei organice. Contribuţia ştiinţelor biologice contemporane la problema raportului parte — întreg, conţinut — formă, permite o apreciere mai judicioasă a funcţionării şi a dinamicii sistemelor biologice, indiferent de nivelul de integrare al materiei vii, pe care sînt situate. Se arată că rezolvarea raportului specie—populaţie, permite să se abordeze problemele propriu-zise ale evoluţiei. Este scos în evidenţă rolul populaţiei ca o unitate genetică, de reproducere, care asigură prin variabilitatea indivizilor ei continuitatea în evoluţie.

Partea a doua „Continuitatea genetică a evoluţiei", tratează problema căilor de transmitere a caracterelor organismelor. Aceste căi sînt de natură genetică, ecologică şi etologică. Studiile de genetică moleculară arată că ereditatea are o bază fizico-chimică în macromolecule, iar biologicul apare din fizico-chimic, prin schimbarea relaţiilor dintre molecule.

Relaţiile dintre molecule duc în cele din urmă la apariţia unor noi calităţi ale materiei. Tot în această parte a cărţii se arată importanţa pe care o are descifrarea codului genetic în cunoaşterea mecanismului de transmitere a caracterelor de la celula mamă, la celula fiică.

Ultima parte „Mecanismele evoluţiei biologice" explică factorii cauzali ce provoacă modificarea şi evoluţia organismelor. Dintre acestea un rol important revine modificărilor ce survin la nivelul moleculelor, nucleului şi citoplasmei, precum şi factorilor mediului şi selecţiei etc.

Dezvoltarea concepţiilor despre evoluţie a dat naştere la unele interpretări filozofice şi teorii idealiste pe care autorul le analizează cu mult spirit critic de pe poziţiile materialismului dialectic.

Bibliografia ataşată la sfîrşitul cărţii ajută pe cititori în aprofundarea unor probleme care nu au putut fi dezvoltate în lucrare.

P. Neacşu, Bucureşti

OLGA SĂVULESCU, EUGENIA ELIADE, VICTORIA SEVCENCO, ELENA POPA-MĂRGĂRITESCU: **LUCRĂRI PRACTICE DE FITOPATOLOGIE.** Edit. didactică şi pedagogică, ed. II, 1965, 400 pag., 122 planşe.

Colectivul de autori, sub conducerea competentă a prof. dr. Olga Săvulescu, prezintă — sub o formă revizuită şi completată — un valoros şi modern manual de lucrări practice în fitopatologie. La baza elaborării acestui manual stau ultimele date ale cercetărilor ştiinţifice, precum şi o bogată şi multilaterală experienţă proprie, didactico-ştiinţifică şi practică, în cunoaşterea bolilor plantelor. Lucrarea poate fi utilizată cu deosebită eficienţă, atît în procesul de învăţămînt, cît şi în activitatea desfăşurată de toţi specialiştii din domeniul protecţiei plantelor.

Metoda folosită la redactarea lucrării este astfel concepută, încît permite, chiar şi cititorului mai puţin familiarizat cu acest gen de probleme,

recunoașterea cu ușurință a bolilor plantelor cultivate și a paraziților care le produc.

În introducere sînt prezentate foarte succint unele noțiuni generale despre bolile plantelor, insistîndu-se asupra modului lor de manifestare și a cauzelor care le produc. În capitole separate sînt prezentate bolile infecțioase corespunzătoare fiecăreia dintre grupele de agenți patogeni (virusuri, bacterii, ciuperci, anthophyte), iar cele neinfecțioase sînt grupate într-un singur capitol.

La începutul fiecărui capitol, care tratează o grupă de agenți patogeni, se face o prezentare generală asupra întregii grupe privind importanța economică, morfologia și biologia, poziția sistematică, simptomatologia, transmiterea și răspîndirea. În cadrul fiecărui capitol, enumerarea bolilor se face pe familii sau grupe de folosință a plantelor gazdă, potrivit cu ordinea acceptată în general de uzanțele existente în taxonomia plantelor, sau în tratatele clasice de cultura plantelor. Pentru bolile produse de ciuperci, la prezentarea materialului se are însă în vedere poziția pe care o ocupă agenții patogeni respectivi în ierarhia claselor, ordinelor, familiilor și genurilor cuprinse în filumul *Mycophyta*.

Aproape la fiecare dintre boli se găsesc referiri, uneori chiar detaliate, cu privire la răspîndire, pagube, simptome, agentul patogen și unele caractere biologice ale acestuia.

Într-un captiol special sînt prezentate noțiuni de tehnică fitopatologică, absolut necesare pentru efectuarea în bune condiții a lucrărilor practice, sau a cercetărilor cu privire la bolile plantelor. Ca o anexă binevenită, manualul cuprinde și unele îndrumări cu privire la prepararea și folosirea celor mai obișnuite produse în chimioterapia plantelor.

Lucrarea se încheie cu un index al bolilor pe plante și o succintă listă bibliografică, care ușurează mult înțelegerea și consultarea bogatului material sintetizat.

În ceea ce privește ilustrarea textului este de menționat faptul că s-a acordat întîietate prezentării acelor simptome și caractere microscopice ale paraziților, care servesc la diagnosticarea precisă a bolilor. Totodată este de subliniat faptul că multe din figurile care însoțesc textul acestei lucrări sînt originale.

Valoarea incontestabilă a acestui manual de lucrări practice în fitopatologie, pentru învățămînt, cercetare și practică, este mult amplificată și de excelentele condiții grafice în care a fost imprimat.

D. Becerescu, București

PROF. DR. IULIU MORARIU : **BOTANICA GENERALĂ ȘI SISTEMATICĂ CU NOȚIUNI DE GEOBOTANICĂ.** Edit. agro-silvică, ed. II, București, 1965.

Manualul cuprinde 591 pagini, 520 figuri sugestive și o bibliografie bogată numărînd peste 124 titluri de lucrări apărute în țară și străinătate. El are trei părți : morfologia plantelor, sistematica plantelor și noțiuni de geobotanică.

Prima parte tratează noțiunile legate de *anatomia și morfologia plantelor*. Expunerile teoretice sînt concretizate cu exemple din domeniul practicii.

Numeroase exemple sînt originale, fiind rezultatul observațiilor făcute de autor în îndelungata sa activitate didactico-științifică. Întîlnim exemple din vegetația de pe Tîmpa, Piatra Craiului, din pădurea Prejmer, din Rarău, Bărăgan, Dobrogea etc.

La fiecare capitol ori lecție s-au introdus noile rezultate obținute în dezvoltarea științelor în timpul scurs de la apariția primei ediții. De exemplu la capitolul citologie este precizată compoziția chimică a nucleului și mai ales rolul acizilor nucleici.

După ce se prezintă cîteva date asupra obiectului, metodelor, unităților taxonomice și sistemelor de clasificare, urmează partea a doua — *sistematica plantelor*, care tratează principalele unități ale regnului vegetal, începînd cu cele mai simple forme de viață — virusurile — și încheind cu cele mai evoluate — spermatofitele.

Regnul vegetal este împărțit în trei mari unități, reprezentînd etape ale evoluției : *Thalophytae, Archaegoniatae* și *Spermatophytae*. Aceste etape de evoluție sînt împărțite în filumuri care sînt tratate în mod evolutiv, de la cele cu organizare inferioară spre cele cu organizare superioară.

În cadrul fiecărei unități taxonomice sînt descrise caracterele ramurii, ordinului, familiei și genului, după care sînt date speciile mai importante din punct de vedere forestier, ornamental, alimentar etc. La descrierea speciilor se dau caracterele rădăcinii, tulpinii, frunzelor, florilor și fructelor. Caracterele florii sînt bine redate în diagrame, secțiuni longitudinale sau formule florale. De asemenea, se indică mediul lor de viață și importanța. La sfîrșitul sistematicii se prezintă originea Spermatofitelor și legăturile lor de înrudire. Angiospermele sînt prezentate ca un sistem monofiletic de evoluție, și sînt exemplificate printr-o schemă de clasificare după B u ș.

În partea a treia se dau *noțiuni de geobotanică* (capitol nou introdus în manual) foarte bine venite care prin explicarea legăturilor dintre vegetație și factorii mediului întregesc cunoștințele de botanică. În acest capitol se tratează obiectul, istoricul și ramurile geobotanicii: ecologia plantelor, geografia plantelor și fitocenologia.

Un accent deosebit se pune pe explicarea cauzală a actualului covor vegetal, determinat istoric de condițiile mediului. De asemenea, se atrage atenția asupra activității distructive sau constructive a omului în decursul istoriei vegetației, mai ales referitor la țara noastră. Astfel, se arată necesitatea studiului dinamicii vegetației, pentru ca omul să intervină în mod activ și să dirijeze evoluția pajiștilor, pădurilor, în direcția dorită. Problema asociațiilor vegetale, a caracterelor și metodelor practice de determinare a lor, ocupă un loc important în fitocenologie. Capitolul se încheie cu provinciile, zonele și etajele de vegetație ale României, cu enumerarea principalelor specii de plante ocrotite, precum și cu apelul adresat tuturor acelora care vin în contact cu natura, de a păstra și transmite posterității comorile științei.

Fiind rodul unei bogate activități didactice, îmbinată cu cercetarea științifică minuțioasă, lucrarea va folosi în mod substanțial nu numai studenților, ci și tuturor acelora care doresc să studieze lumea plantelor, umplînd un mare gol în literatura noastră didactică de specialitate.

Lucrarea are un nivel științific ridicat și a apărut în condiții grafice bune, care atrag pe cititor.

Pantilimon Ularu, Brașov.

TUDOR OPRIȘ: **BOTANICA DISTRACTIVĂ.** Edit. tineretului, 1965.

Într-un limbaj simplu, accesibil tineretului, lucrarea prezintă într-o ordine logică problemele de bază ale botanicii. Rînd pe rînd, începînd cu diferite aspecte din istoria botanicii, sînt prezentate unele probleme ecologice, de adaptare la condițiile de mediu și felul de reflectare a lor în diversele însușiri ale plantelor. Apoi în capitolele următoare — „Apa și plantele", „Lumina și plantele" — se abordează probleme de fiziologia plantelor. O deosebită atenție este acordată diverselor adaptări ale plantelor la condițiile de mediu, la relațiile dintre plante și animale etc.

Tot atît de sugestiv sînt prezentate și diversele posibilități de înmulțire ale plantelor. Citãm numai cîteva titluri: „Cît mai departe de părinți", „Semințele purici", „Sfere zburătoare", „Musafiri nepoftiți" ș. a.

În ultima parte a cărții autorul prezintă în mod atractiv și sugestiv unele cercetări noi efectuate în botanica aplicată privind stimularea plantelor. Sînt reflectate probleme privind mărirea producției cu ajutorul stimulatorilor de creștere, obținerea de fructe fără semințe. Apoi cercetările efectuate îndeosebi în India privind stimularea creșterii plantelor cu ajutorul sunetelor, interrelațiile dintre plante (alelopatia).

O deosebită atenție acordă autorul și noilor probleme puse botanicii de cercetările cosmice, în special în ceea ce privește asigurarea regimului de nutriție a cosmonauților în zborurile de lungă durată. *Pe drept cuvînt*, remarcă autorul, *algele pot fi numite „prietenul verde" al cosmonauților.*

Bine documentat și bazîndu-se pe date științifice noi, interesante, autorul sugerează ideea existenței vieții pe alte planete. Acestea sînt reflectate în ultimul capitol al cărții „Flora cosmică există". Subliniem viziunile îndrăznețe ale autorului reflectate în cele două figuri intitulate „Marte" și „Venus".

Cu toate că lucrarea este alcătuită dintr-o serie de povestiri scurte, ea reflectă o unitate logică, ceea ce poate duce cu succes pe tînărul cititor spre năzuințe mai înalte. Sîntem convinși că această lucrare va trezi în inimile multora dintre cititorii tineri dorința spre descoperirea tainelor naturii, interes pentru cunoașterea și cercetarea ei.

Întrucît în literatura botanică din țara noastră au apărut foarte puține lucrări de acest gen, apreciem ca meritorie strădania Editurii tineretului de a publica o astfel de lucrare.

INFORMAȚII

■ Pentru ca să se facă năpîrlirea normală a larvei fluturelui de mătase, hrănit cu un regim semisintetic, fără frunze sau fără extracte de frunze de dud, este nevoie de prezența acetilcholinei.

■ Se știe că unii analogi ai auxinelor vegetale pot să ucidă celule izolate din ascitele carcinomatoase ale lui Ehrlich.

Injectînd intraperitoneal, unor șoareci cu asemenea carcinoame (care le-au fost implantate experimental), soluții apoase de substanțe cu proprietăți de auxine — mai ales ale unor esteri alchilici ai auxinelor — se constată că în timp de două ore, un număr mare de celule carcinomatoase mor, iar viața animalelor de experiență este mult prelungită. Glucoza este un adjuvant al acestor substanțe de natură auxinică, prelungind și mai mult viața animalelor. În timp de 24 de ore după implantarea tumorii și pînă la prima injectare de substanță antitumorală, unele celule ale tumorii migrează și se infiltrează în alte părți ale corpului animalului; pe acestea medicamentul nu le omoară, din cauză că ajunge în concentrație prea slabă la ele; probabil că asemenea metastaze provoacă moartea animalelor tratate.

2,4—dicloranisolul (DCA) — o antiauxină care inhibă creșterea plantelor și care manifestă o activitate citocidică apreciabilă față de celulele canceroase libere *in vitro* — poate contribui la reducerea numărului celulelor canceroase din fluidul ascitic.

Numai soluțiile apoase ale acestor substanțe sînt eficace, nu și cele uleioase.

■ *Înălțimea la care zboară insectele.* Răspunsul la această întrebare a putut fi dat numai cu ajutorul tehnicii contemporane. Savanții francezi au imaginat un fel de curse pe care le-au instalat pe avioane. Acestea constau dintr-un ecran lipicios și o rețea specială purtate la înălțimea de 3 355 m, cu care s-au putut captura insecte care aparțin unui număr de 191 specii.

Însă la astfel de înălțimi s-au găsit în general insecte cu un zbor slab, de exemplu; afide, coleoptere mici, ichneumonide etc.

Ele s-au ridicat la această înălțime nu prin forțele proprii, ci planînd cu ajutorul curenților aerieni.

Pentru planare, nu sînt obligatorii aripile. Astfel, unele omizi mici au peri lungi, cu ajutorul cărora planează. Păianjenii folosesc pînza pe care o țes la zborul planat. Cîteodată, pentru a se putea înălța, e suficient ca un organism să aibă numai dimensiunea corpului foarte mică. Zborul planat cu ajutorul curenților aerieni joacă un rol important în răspîndirea diferitelor insecte mărunte.

Insectele bune zburătoare, cu suprafața aripilor dezvoltată, nu ajung la o înălțime așa de mare. Fluturii nu se întîlnesc niciodată mai sus de 1,5 km. Alte zburătoare active, ca albinele și unele diptere, nu se ridică cu mult peste 50 m.

■ *Perceperea gravitației de către furnici.* Insectele, ca toate nevertebratele sînt lipsite de organe care să perceapă direct forța gravitației. Totuși ele pot calcula direcția forței

gravitației cu ajutorul perilor senzitivi de pe articulațiile picioarelor. Acești peri dau insectei informații detaliate atunci cînd o parte a corpului său e situată diferit față de alta. La furnici acești peri receptori se găsesc pe articulațiile dintre cap și torace, dintre torace și abdomen, la baza și pe partea superioară a filamentelor antenale, cît și pe articulațiile femuro-tibiale și tibio-tarsale a celor 6 picioare. Furnica primește informații despre poziția relativă în spațiu a diferitelor părți ale corpului său de la perii săi senzitivi. Cele mai exacte informații despre acțiunea gravitației le dă postul de semnalizare așezat pe articulația dintre cap și torace.

Dezvoltarea simțului gravitației la furnici se poate constata și prin aceea că ele pot percepe o înclinație a terenului sub 2—3 grade, alegîndu-și în acest caz „drumul care duce la munte", sau care vine „de la munte". În ce fel folosesc ele perii lor receptori pentru a obține astfel de informații nu se știe pînă în prezent. Se știe numai, că acest sistem le permite să se orienteze foarte bine în spațiu.

■ *Fixarea impulsurilor.* Micromiografia este o nouă metodă de investigație. Ea a fost pusă la punct de Dr. R. Beranekom, de la Institutul de Fiziologie al Academiei de Științe din R. S. Cehoslovacă. El a reușit să înregistreze curenții electrici interni care acționează în filamentele musculare, separate de mușchii scheletici ai omului. În felul acesta s-a putut înregistra potențialul electric intern dintr-o celulă musculară. O celulă are dimensiunea sub cîteva sutimi de mm ; pentru aceasta a fost necesar să se introducă electrozi minusculi care să nu lezeze membrana celulară. A fost necesar ca aceștia să fie reținuți în celulă un scurt timp, pînă se realizează înregistrarea. Modificările care se petrec în curentul electric apărut au fost fixate cu un aparat electronic. Electrozii au fost introduși fără durere în celula musculară, cu ajutorul unui ac de seringă. Mulțumită acestor electrozi, se poate înscrie într-o perioadă de timp potențialul din interiorul celulei, chiar și atunci cînd mușchiul se află în mișcare. În acest fel se înregistrează sute de impulsuri la catodul osciloscopului. Potențialul filamentelor musculare se amplifică cu un aparat special. Noua metodă dă posibilitatea de a se descoperi și studia tulburările reglării nervoase a activității mușchilor și a cerceta acțiunea lor, mai ales după diferite traumatisme și îmbolnăviri ale aparatului muscular.

■ Funcțiunile celulei diferențiate — care se schimbă mult în timpul vieții organismului — își pot păstra stabilitatea numai dacă structurile celulare se pot regenera, fapt care este asigurat prin schimbări în activitatea genelor (constituite din ADN), pe care se formează ARN informațional ce servește ca matrice în sinteza proteică. Pentru aceasta este nevoie ca din citoplasmă să sosească la nucleu informații exacte despre nivelul funcțiunii și despre alterarea structurilor.

Hiperfuncțiunea inimii la cardiaci, a rinichiului unic rămas în urma unei nefrectomii, a unui lob hepatic în urma unei hepatectomii parțiale, a plămînului în urma extirpării unei porțiuni a lui, se explică prin sinteza nouă de ARN, ADN și de proteine în celulele organelor respective, încă din prima zi după operație. Aceasta duce la mitoze noi, care fac să sporească ploidia și dimensiunile celulare. Pe urmă însă, totul trebuie să se întoarcă la nivelul normal, hipertrofia determinînd descreșterea activității sporite. Actinomicina D împiedică astfel de activări, stingherind formarea nouă de ARN, dependentă de ADN.

Autorii au studiat problema la șobolani albinotici ținuți un timp în barocameră (camera în care presiunea atmosferică poate fi modificată), sub acțiunea unei hipoxii (reducerea cantității de oxigen) repetate, așa ca la o altitudine mare la care se provoacă hiperfuncțiune și hipertrofie a inimii. Pe urmă, ei au fost injectați intraperitoneal cu 35 S-metionină, așa cum au fost injectați și cei de control, care nu fuseseră supuși hipoxiei. Gradul de hipertrofiere a inimii a fost apreciat prin cîntărirea ei și prin măsurarea intensității sintezei proteice (în proteine fiind încorporat sulful radioactiv).

După 33 de asemenea „ascensiuni" corespunzînd unor altitudini de 7 500—7 600 de metri, greutatea inimii a crescut cu 43% ; după trei zile de la încetarea lor, ea rămîne staționară ; după 7 și după 15 zile, ea descrește și după încă 13 zile se întoarce la valoarea normală. Același lucru se constată și cu privire la încorporarea sulfului radioactiv.

Probabil că intensitatea funcțiunilor structurilor celulare reglementează activitatea aparatului genetic al celulelor diferențiate, prin schimbarea concentrației produșilor de degradare — metaboliți — ai acestor structuri. În organism, nivelul funcțiunilor celulelor diferențiate este reglementat de factori neurohormonali. Tulburările acestor interrelații — adică ale stării de echilibru — sînt cauza fenomenelor patologice.

RECTIFICARE

În numărul 6/1965 al revistei au apărut unele greșeli :

— *La pag. 63,* rîndul 3 de sus, se va citi : rezultate, datorită îmbătrînirii fiziologice a gineceului.

— *La pag. 84 :* rîndul 36 și 39 de sus, se va citi : Brukenthal.
— rîndul 47 de sus, se va citi : Harghitei.

— *La pag. 86 :* rîndul 13 de sus, se va citi : Cserii.
— rîndul 16 de sus, se va citi : *Telekia speciosa* Baumg. și *Bauffya petraea.*
—rîndul 37 de sus, se va citi : Lucrarea „Enumeratio stirpium magno Transilvaniae principatui"...
— rîndul 49 de sus, se va citi : *Lathyrus hallersteinii* Baumg., *Heracleum palmatum* Baumg.

DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

■ *Şedinţa de lucru a comitetului de redacţie al revistei „Natura“.* Duminică 12 decembrie 1965, a avut loc şedinţa de lucru a comitetului de redacţie al revistei „Natura“, seria Biologie.

Pentru început, tov. conf. univ. B. Schnapp, redactor şef al revistei „Natura“, seria Biologie, a prezentat darea de seamă asupra activităţii revistei în anul 1965. Au fost expuse principalele direcţii de orientare ale revistei, a fost subliniată îmbunătăţirea calitativă a conţinutului revistei realizată în bună parte prin abordarea unor probleme de actualitate ale biologiei în lumina cercetărilor moderne din ţara noastră şi pe plan mondial. A fost evidenţiată, de asemenea, îmbunătăţirea condiţiilor tehnice de editare a revistei, precum şi intensificarea schimbului reciproc de publicaţii intern şi extern.

În continuare, au luat cuvîntul membrii comitetului de redacţie care au subliniat activitatea desfăşurată de revistă în anul 1965 şi au făcut aprecieri asupra tematicii revistei pe anul 1966. Au participat la discuţii tovarăşii: acad. A. Săvulescu, acad. N. Sălăgeanu, conf. univ. O. Munteanu, prof. emerit S. Rădulescu, conf. univ. B. Schnapp, prof. M. Bejenaru şi alţii. O parte din membrii comitetului de redacţie care nu au participat la şedinţă au trimis în scris observaţiile, aprecierile şi recomandările referitoare la cuprinsul revistei şi la planul de perspectivă al tematicii.

Din discuţiile purtate s-a desprins concluzia că sînt necesare unele modificări privind repartizarea pe capitole a materialelor prezentate şi abordarea celor mai actuale probleme ale diferitelor discipline biologice. În ceea ce priveşte capitolul „Metodică“ s-a subliniat necesitatea participării active la dezbaterea programelor şi manualelor de învăţămînt, publicarea unor materiale orientative în ajutorul predării capitolelor care ridică probleme deosebite.

De asemenea, s-a subliniat necesitatea publicării unor materiale referitoare la oameni de ştiinţă români, figuri proeminente ale biologiei noastre, în care să se evidenţieze contribuţia lor la dezvoltarea biologiei în ţara noastră şi pe plan mondial.

S-a recomandat intensificarea colaborării între toţi membrii comitetului de redacţie, în vederea unei îmbunătăţiri calitativ superioare a revistei.

■ *Secţia de botanică din Bucureşti* a organizat în ziua de 21 noiembrie 1965 o şedinţă de comunicări dedicată botanistului Petre Popescu-Domogled.

În cadrul şedinţei, Dr. Tr. I. Ştefureac a evocat activitatea fecundă şi multilaterală ca botanist şi agronom al lui P. Popescu-Domogled. Apoi s-au prezentat următoarele comunicări: C. Moruzi, O. Moldovanu, S. Boteanu despre „Activitatea antibiotică a unor tulpini de *Aspergillus pseudoclavatus*“; H. Chirilei: „Rezultate obţinute prin hibridarea sexuată între *Solanum lycopersicum* „Bizon nr. 10“ şi ardei gras „Verde Kalinkov“; Lucian Atanasiu: „Despre respiraţia plantelor în decursul iernii“; Constantin Voica: „Influenţa unor substanţe chimice stimulatoare asupra intensităţii fotosintezei; Iuliu Morariu: „Cîteva specii noi pentru regiunea Porţilor de Fier“.

În ziua de 19 decembrie 1965 s-a ţinut la Bucureşti o a doua şedinţă cu următoarea ordine de zi: C. Moruzi, I. Balinschi: „Cercetări asupra Actinomycetelor din mîlul cîtorva lacuri glaciare“; Maria Retezeanu: „Date asupra acţiunii citostatice a unor derivaţi ai uretanului asupra celulei vegetale“; Aurel Gheorghiu, Ionescu Matiu, S. Boteanu: „Contribuţii la studiul uleiurilor esenţiale izolate din *Hypericum perforatum* L. şi *Hy-*

pericum acestum L."; G. Nedelcu: „Flora şi vegetaţia lacului Cernica"; Şeptilici Georgeta, Ghermanu Manta, Cîmpeanu Henrietta: „Cîteva specii şi genuri de drojdii care conduc la micşorarea acidităţii visurilor". La sfîrşitul şedinţei R. Wallfisch a prezentat o serie de diapozitive în culori privind „Flora Dobrogei". La ambele şedinţe comunicările au fost viu dezbătute, subliniindu-se importanţa lor.

■ *Secţia Zoologie* — a organizat în ziua de 18 noiembrie 1965 în amfiteatrul „D. Voinov" al Facultăţii de Biologie, o şedinţă de comunicări în cadrul căreia s-au prezentat următoarele lucrări: N. Teodoreanu, St. Oprescu, I. Voiculescu: „Precocitatea embrionară şi ecloziunea la unele rase de găini şi metişii lor F. 1, în legătură cu fenomenul heterozis"; M. Dinu, St. Oprescu, Olga Popescu, I. Lörintz: „Cercetări asupra dezvoltării organelor interne şi a unor constante hematologice la păsări în legătură cu fenomenul heterozis"; M. Papadopol: „Contribuţii la studiul biologiei creşterii caracudei (*Carassius carassius*) din Dunărea inferioară"; A. Papadopol, C. Mîndru: „Contribuţii la cunoaşterea păsărilor din regiunea Iaşi"; P. Neacşu: „Contribuţii la cunoaşterea faunei de Itonididae (*Cecidomyidae*) din zona inundabilă a Dunării (Balta Brăilei)"; E. Romaşcu: „Comportarea unor soiuri de grîu la atacul nematodului anguina (*Tylenchus tritici*)".

În cadrul discuţiilor purtate pe marginea lucrărilor prezentate s-a subliniat importanţa lor practică şi necesitatea ca şi pe viitor cercetările să fie îndreptate spre acele probleme care au aplicabilitate practică. De asemenea, s-a subliniat informarea ştiinţifică la nivelul mondial în legătură cu problemele abordate.

BIBLIOTECA CENTRALĂ
SIBIU

Biblioteca cdas
SIBIU

BULETINE DE COMUNICĂRI ALE S.S.N.G.

În cadrul Societăţii de Ştiinţe Naturale şi Geografie din Republica Socialistă România au apărut în acest an *următoarele buletine de comunicări pe secţii:*

— *Comunicări de Geologie,* vol. III/1965, 296 p., lei 20 exemp.
— *Comunicări de Botanică,* vol. III/1965, 231 p., lei 30 exemp.
— *Comunicări de Zoologie,* vol. III/1965, 226 p., lei 20 exemp.
— *Comunicări de Geografie,* vol. III/1965, 347 p., lei 40 exemp.

Ele se difuzează numai de către Societate.

Costul exemplarelor solicitate poate fi achitat fie *prin numerar* la casieria Societăţii (Bucureşti, Bd. Schitu Măgureanu nr. 9, raionul „16 Februarie"), fie *prin virament* în contul acesteia.

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate. —

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I. P. I. — c. 3010

42704

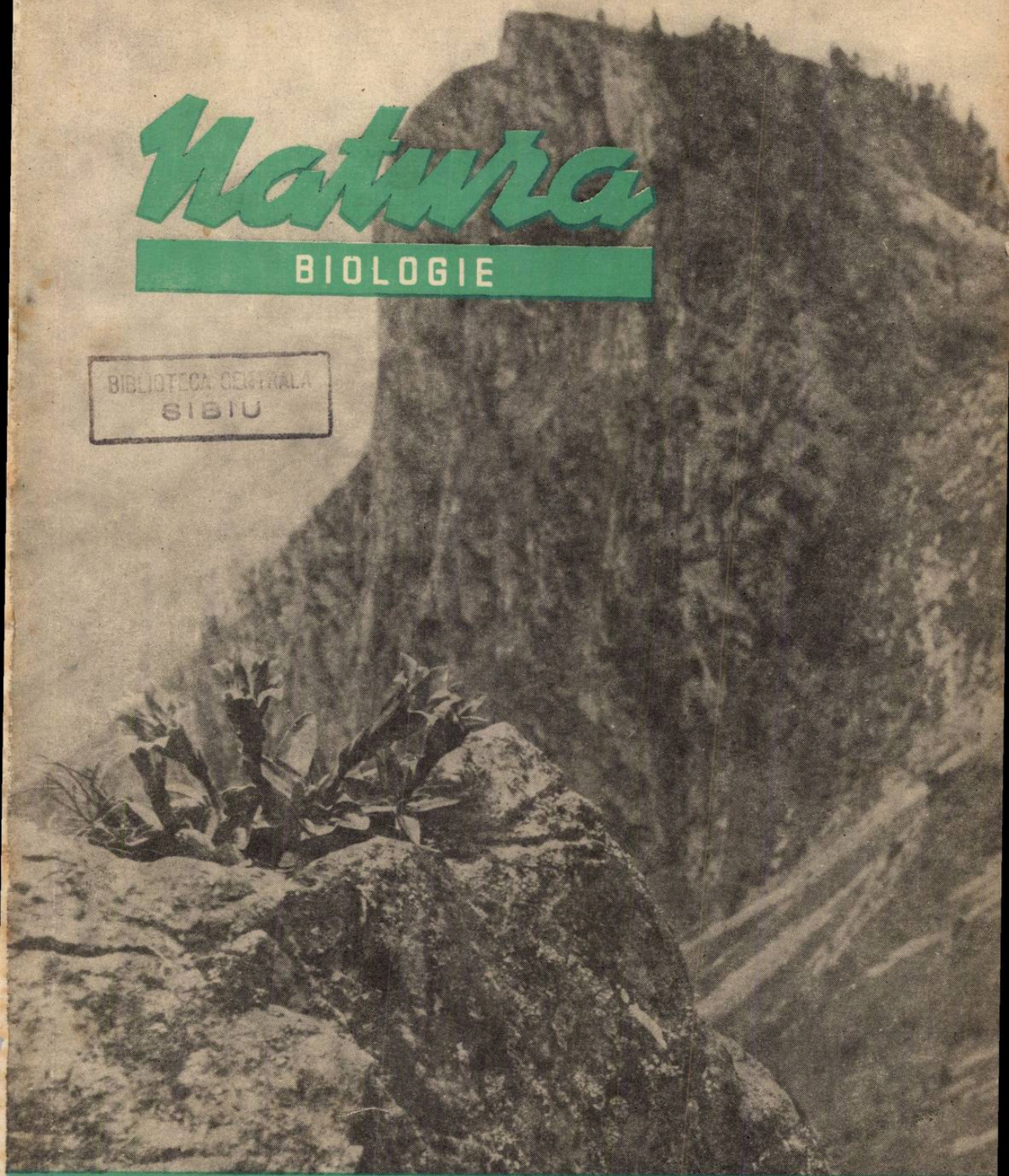
Preţul Lei 6

I 574.

Natura

BIOLOGIE

BIBLIOTECA CENTRALA
SIBIU



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XVIII
Nr. 2
1966

1990

(16)

COMITETUL DE REDACȚIE

BEJENARU MIHAI, BRAGA OLGA, CSÜRÖS ȘTEFAN, CREP GHEORGHE, HAMAR MARTIN, KOLASOVITS HORST, IONESCU MIHAI — membru coresp. al Academiei, JITARIU PETRE — membru coresp. al Academiei, LUPAȘCU CORNELIU — secretar g-ral de redacție, MĂGUREANU GEORGE, MUNTEANU OCTAV, NAGY AGNETA, PETRICU CONSTANTIN, PICOȘ MARIA, Acad. POP EMIL, POPOVICI CEZARA, POPOVICI LUCIA, Acad. PORA EUGEN, RĂDULESCU SILVIA, SANIELEVICI EMIL, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, SCHNAPP BERNARD — redactor șef, TARJAN ION, TARNAVSCHI ION.

2014

Coperta noastră

Gentiana clujii, monument al naturii, în rezervația Scărișoara—Belioara, Munții Apuseni (foto Dr. M. Bichiceanu).

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

574.

U IAȘI 2022

Natura

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XVIII ★ Nr. 2 MARTIE — APRILIE 1966

SUMAR

STUDII

Pag.

M. Ionescu-Varo : Continuitatea germinală la animale și posibilitățile ei de transformare 3
C. A. Picoș : Rolul microelementelor în organismele animale 11
Z. Szabó : Neurosecreția și neurohormonii la nevertebrate. 19
P. G. Ploaie : Microscopul electronic. Metode și progrese în cercetare . . . 23
G. Budoi, A. Ștefănescu, A. Olteanu : Culturi valoroase de nutreț 32

*

N. G. Holodnii : Charles Darwin și cunoștințele actuale despre plantele insectivore (II) 38

METODICĂ

El. Bechea : O lecție de sinteză la cl. V-a cu tema „*Plantele superioare*“ . . 54
I. Burzo : Formarea primelor deprinderi științifice de cercetare la elevi în cadrul Cercului de împăiere (naturalizare) a animalelor 56
Gh. Breharu : Monumentele naturii din regiunea Cluj 60
M. Dobre, P. Ionuț : Cum am organizat și dotat laboratorul de agricultură . . 65
V. Popa, Gh. Matei : Recapitularea finală a materiei la obiectul „Agricultura“ . 71

NOTE

Gh. I. Isă : Contribuții privitoare la biologia și răspîndirea speciei *Emys orbicularis* (Linnaeus) 1758 în Republica Socialistă România. *M. de Simon : Principalii* factori care asigură circulația speciei *Trichinella spiralis* în natură. * * * : Vîrsta hominidelor. *A. Laza : Leuzea carthamoides* — o nouă plantă medicinală. *Gh. Călescu :* Pădurea de liliac de la Ponoare — monument al naturii 77

CRONICĂ

C. T. Horovitz : Profesorul Nicolae Moisescu (1866—1924). * : Paul P. Stănescu (1889—1966) 85

RECENZII

P. Neacșu : B. Stugren — Ecologie generală (cu elemente de ocrotirea naturii). *M. Papadopol :* Iosif Lepși — Protozoologie. * :P. Dabija — Pentru tinerii prieteni ai albinelor. *Gh. Dihoru :* * — Volum dedicat simpozionului „Flora Europaea“. *I. Tarjan :* P. Stănculescu, Fl. Șipoș — Metodica predării agriculturii în școala generală 89

INFORMAȚII
DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

7268

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

ИССЛЕДОВАНИЯ

М. Ионеску-Варо: Конечная непрерыность у животных и возможности её трансформации 3
К. А. Пикош: Роль органов в животном организме 11
З. Сабо: Невросекреция и неврогормоны у безпозвоночных 19
П. Км. Плоайе: Электронный микроскоп. Методы и прогрессы исследовательских работ 23
Г. Будой, А. Штефэнеску, А. Олтяну: Ценные кормовые культуры 32

★

Н. Г. Холодный: Чарльз Дарвин и актуальные знания о насекомоядных растениях (П) 38

МЕТОДИКА

Е. Бекеа: Обобшительный урок в V классе по теме: ,,Высшие растения'' 54
И. Бурзо: Формирование первых научных ,,исследовательских'' навыков у учеников-участников кружка по набивке чучел животных 56
Г. Брехару: Природные памятники Клужской области 60
М. Добре, П. Ионуц: Как нами была организована и оснащена сельскохозяйственная лаборатория. 65
В. Попа, Г. Матей: Заключительное краткое повторение прйденного по предмету ,,Сельское хозяйство'' 71

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ, ИНФОРМАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ГЕОГРАФИИ

CONTENTS

STUDIES

Page

M. Ionescu-Uaro: Germinal Continuity in Animals and the Posibilities of its Transformation 3
C. A. Picoş: The Role Played by the Microelements in Animals Organisms . . 11
Z. Szabó: Neurosecretion and Neurohormones with Invertebrates 19
P. G. Ploaie: Electronic Microscope. Research Methods and their Progress . . 23
G. Budoi, A. Ştefănescu, A. Olteanu: Valuable Fodder Cultures 32

*

N. G. Holodnîi: Charles Darwin and Present — day Knowledge on Insectivores Plants 38

METHODS

E. Bechea: A 5th-Form Lesson of Synthesis: „Higher Plants" 54
I. Burzo: The „Circle for Stuffing sead Animals — The pupils' first Steps in Scientific Research Work 56
Gh. Breharu: Natura Reserves in Cluj Region 60
M. Dobre, T. Ionuţ: The Agricultural Laboratory — Its Organisation and Apparatur 65
U. Popa, G. Matei: Final Recapitulation in Teaching „Agriculture" 71

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS, INFORMATION FROM THE ACTIVITY OF NATURAL SCIENCE AND GEOGRAPHY SOCIETY

STUDII

CONTINUITATEA GERMINALĂ LA ANIMALE ŞI POSIBILITĂŢILE EI DE TRANSFORMARE

Dr. *M. IONESCU-VARO*, conf. univ., Bucureşti

Primul biolog care a dat o mare importanţă ideii totipotenţialităţii [1]) celulelor sexuale primordiale — sursa celulelor reproducătoare femele (ovulele) şi mascule (spermatozoizii) — se pare că a fost Nussbaum (1880). El arată că celulele sexuale primordiale se deosebesc calitativ de celulele somatice, care au potenţialităţi limitate. Ca o reacţie împotriva ideilor lamarckiene, după care speciile pot varia sub influenţa condiţiilor de viaţă, August Weismann (1885) publică celebra sa lucrare „Continuitatea plasmei germinative ca bază a unei teorii a eredităţii", prin care caută să explice stabilitatea speciilor. După Weismann, oul are în cromozomii săi [2]) numeroşi „determinanţi", fiecare dintre ei corespunzînd unui anumit fel de diferenţiere în ţesuturi. În cursul dezvoltării, arată Weismann, o anumită categorie de celule — celulele sexuale primordiale — va primi lotul întreg de determinanţi ai oului fecundat. Astfel, se asigură transmiterea — din generaţie în generaţie — în celulele sexuale a determinanţilor identici. Pe de altă parte, în cadrul ontogenezei diferenţierea în ţesuturi este controlată, după părerea sa, tot prin determinanţi. În cursul diviziunilor de segmentare ale oului, celulele somatice capătă diferiţi determinanţi (segregarea determinanţilor). În felul acesta, pînă la urmă fiecare tip de celulă primeşte un singur fel de derminant, ce se rezolvă în biofori, şi care colonizează citoplasma. Ei provoacă diferenţieri locale intracelulare, ce duc la constituirea unui anumit ţesut. Stocul determinaţilor din celulele sexuale primordiale — „plasma germinativă" — reprezintă după Weismann partea nemuritoare a speciei. Expresie metaforică, cu totul nepotrivită în biologie, ea ilustrează concepţia lui Weismann, după care speciile nu se transformă sub acţiunile condiţiilor de viaţă.

Dat fiind că plasma germinativă a speciei se găseşte exclusiv în celulele sexuale, este de aşteptat ca urmărind diferenţierea celulelor sexuale din cele mai timpurii stadii ale ontogenezei, să se surprindă în acestea şi existenţa citologică a plasmei germinative. Nussbaum urmărind segregarea precoce a celulelor sexuale, caută să argumenteze citologic continuitatea plasmei germinative prin continuitatea celulelor reproducătoare. El postulează deci segregarea precoce, chiar de la începutul ontogenezei, a celulelor reproducătoare de restul celulelor ce vor forma corpul. Astfel s-a născut noţiunea de germen cu plasmă germinativă, conţinut în somă, dar separat şi neinfluenţabil de aceasta. Această separare

---

[1]) Posibilităţile de diferenţiere a unor celule tinere în diferite feluri de celule specializate.

[2]) Ideia cromozomilor ca suport al caracterelor ereditare şi al factorilor diferenţierii celulelor aparţine embriologului W. Roux (1883).

absolută a constituit o forțare a concepției weismanniste, deoarece, dacă Weismann credea în continuitatea „plasmei germinative", el nu o considera în schimb legată de o continuitate a celulelor sexuale. După el plasma germinativă poate fi conținută în mod provizoriu în celule somatice, iar apoi din acestea se pot diferenția mai tîrziu celule sexuale (la meduze, de exemplu) (fig. 1).

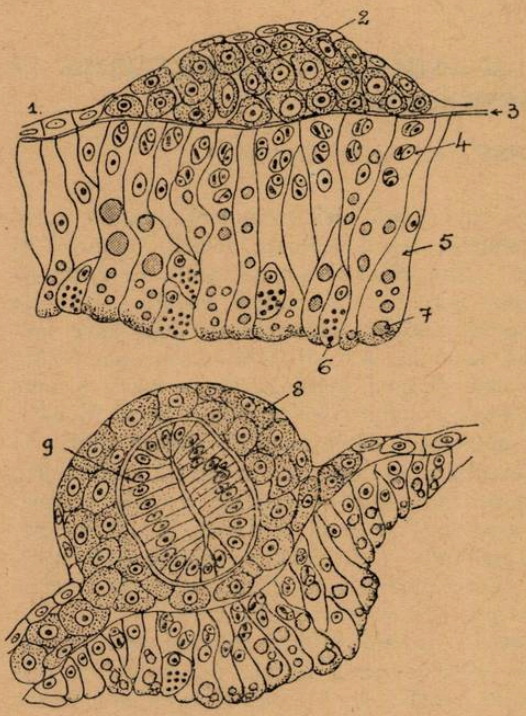


Fig. 1. Formarea unei meduze pe manubriumul de *Rathkea octopunctata*

1. ectoderm manubrial ; 2. mugure meduzal ; 3. mezoglea ; 4. endoderm cu nematociști. 5. celulă endodermică ; 6. granule de secreție ; 7. incluziuni digestive ; 8. ectoblastul mugurelui ; 9. veziculă gastrică.

În concluzie, se poate spune că încă pe vremea lui Weismann exista părerea după care — la unele grupe de animale — diferențierea celulelor sexuale primordiale se face foarte de timpuriu în cursul ontogenezei (artropodele), iar la altele foarte tîrziu (coelenterate).

Studiile lui Th. Boveri (1887—1892) asupra ontogenezei nematodului parazit *Parascaris* au arătat că după prima diviziune de segmentare, unul din cele două blastomere păstrează intacți cromozomii săi (2 la varietatea *univalens*), în timp ce în celălalt blastomer cromozomii se fragmentează într-un mare număr de cromozomi granulari (fig. 2). În stadiul de patru blastomere, două din ele au cromozomi lungi, iar celelalte două îi au granulari. În urma celei de-a treia diviziuni de segmentare, numai unul din cele opt blastomere are cromozomii alungiți, celelalte șapte îi au granulari. Acest blastomer este sursa celulelor sexuale. Ele nu vor suferi fragmentarea cromozomilor și își păstrează potențialitățile de-a lungul organogenezei, transmițîndu-le gameților maturi. Pasteels (1948) a studiat histochimic această segregație precoce, constatînd că în timpul telofazei primei diviziuni de segmentare, la polii fusurilor de diviziune apar două aglomerări de granule bogate în acid ribonucleic. Blastomerul cu cromozomii alungiți, adică cel germinal, are granulele mai mari și mai bogate în acid ribonucleic, fapt care împiedică fragmentarea cromozomilor. Dintre nevretebrate, artropodele oferă exemple de segregare timpurie a celulelor sexuale primordiale. Astfel, oul fecundat al cecidomyidului *Miastor* are la polul său posterior o citoplasmă bogată în ribozomi (deci în acid ribonucleic) și mitocondrii, numită plasmă polară. În timpul diviziunilor de segmentare ale oului acestei insecte (3-a, 4-a, 5-a, 6-a diviziune) nucleii celulelor somatice suferă o eliminare a unei părți din cromozomi. Astfel o parte din cromatide rămîn pe placa ecuatorială, dispărînd apoi în citoplasmă și numai o parte migrează spre cei doi poli ai fusului. Numai nucleii ajunși la polul posterior al oului, în citoplasma

bazofilă polară, nu-şi elimină cromozomii (fig. 3). Celulele polare posterioare vor forma ulterior celulele sexuale primordiale. Geyer — Duszynska (1959) a studiat aprofundat alt cecidomyid — *Wachtiellia persicaria*. Şi în acest caz, plasma polară conţine o ergastoplasmă bogată în ribozomi şi mitocondrii. În stadiul de 8 nuclei, adică după a 3-a diviziune, 7 nuclei (cei somatici) elimină 30 cromozomi din cei 38, iar al 8-lea nucleu, cel germinativ, ajungînd în plasma polară posterioară, păstrează toţi cei 38 cromozomi, dînd apoi celulele sexuale. Dacă oul în stadiu de 2 nuclei, se leagă cu un fir de păr subţire (de copil) formînd două părţi, în aşa fel încît plasma polară să rămînă anucleată pînă la a 4-a diviziune, în toţi cei 8 nuclei are loc eliminarea cromozomilor. Dacă se scoate apoi legătura, plasma polară poate fi colonizată cu 2 nuclei care migrează în ea şi evoluează în celulele sexuale cu 8 cromozomi. Ouăle rezultate din astfel de celule dau naştere la masculi normali şi la femele ale căror ovocite nu cresc şi nu intră în vitelogeneză. Stocul complet de cromozomi ai celulelor sexuale este deci indispensabil realizării ovogenezei, plasma polară inhibînd eliminarea cromozomilor.

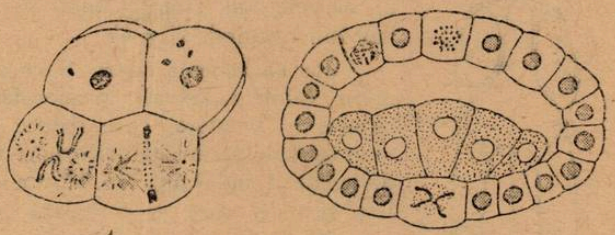


Fig. 2. Stadiul de 8 celule şi de gastrulă din dezvoltarea nematodului *Parascaris equorum*.
1. Celulele sexuale primordiale au doi cromozomi lungi şi vor da ovocite şi spermatozoizi odată cu maturarea sexuală a viermelui. 2. Celulele somatice suferă o fragmentare a cromozomilor în granule.

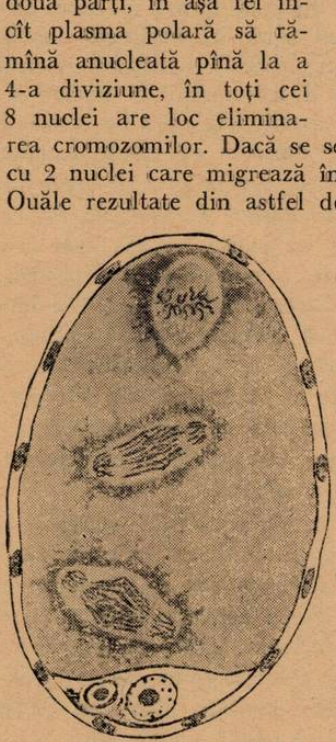


Fig. 3. Eliminarea cromozomilor la dipterul *Miastor metralos*. La polul animal se văd cei doi globuli polari ; în citoplasma oului doi nuclei somatici în diviziune, care vor elimina o parte din cromozomii rămaşi pe placa metafizică ; la polul vegetativ în „plasma polară" o metafază normală a celulei sexuale primordiale.

Proprietatea „plasmei germinale" de a da naştere unui nou individ nu mai poate fi atribuită „plasmei polare" în acest caz. Plasma polară nu este decît un determinant citoplasmic al oului în „mozaic" de la insecte. Celula sexuală poate forma în urma fecundaţiei un individ, numai la sfîrşitul ovogenezei, după ce asimilează o serie întreagă de substanţe, inclusiv ARN şi ADN de la celulele foliculare. Dacă celulele sexuale primordiale nu realizează influenţele metabolice externe, ele nu se transformă în cursul ontogenezei în ovocite sau spermatocite. De exemplu, s-a văzut cum celulele polare ale Dipterelor migrează înainte de gastrulaţie în epiteliul intestinal, unde pierd potenţialităţile şi se transformă în celule intestinale. Pe de altă parte la rhizocephalul *Peltogaster paguri*, parazit pe pagur, celulele sexuale primordiale se pot diferenţia tîrziu din celule somatice. După căderea sacului visceral — sediul glandelor genitale — are loc diferenţierea ovarelor normal constituite cu ovogeneze tipice, pe seama sistemului de aderenţe ale corpului acestui rhizocephal.

La vertebrate, segregația celulelor sexuale primordiale a fost studiată în ultimul timp de o serie întreagă de cercetători. La pești celulele sexuale primordiale au fost găsite în buza dorsală a blastoporului, de unde prin mișcări amiboidale migrează în prelungirea posterioară a sacului vitelin, apoi prin mezodermul splancnic, ajung în coelom și de aci prin mezenter în mezodermul lateral, unde vor lua parte la formarea primordiilor genitale (fig. 4).

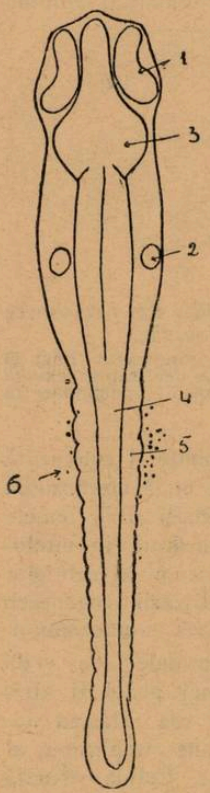


Fig. 4. Larva peștelui teleosteean *Lophius piscatorius*, văzută dorsal.
1. cupa optică ; 2. vezicula auditivă ; 3. encefal; 4. măduvă; 5. somite ; 6. celule sexuale primordiale în mezodermul lateral.

La batracienii anuri, Bounoure și Blackler au urmărit celulele sexuale primordiale, cu ajutorul unui marcaj natural al acestora, care reduce azotatul de argint. S-a constatat o aglomerare de ribozomi care se localizează din prima diviziune a oului într-un blastomer și care trece apoi în celulele sexuale, care se formează în cursul ontogenezei (fig. 5).

Distrugerea parțială prin raze ultraviolete, a determinantului ribozomial polar (localizat la polul vegetativ al oului de broască, fecundat și nesegmentat), duce la formarea unor embrioni cu gonade atrofice, mergînd pînă la sterilitate totală. Pe de altă parte Briggs și King (1954), extirpînd nucleul oului de broască activat artifical, îl înlocuiește cu nucleii de blastule și gastrule ale aceleiași specii (fig. 6). Se constată că nucleii blastulelor pot da larve normale cu celule sexuale, neexistînd deci în acest stadiu vreo specializare a nucleilor care rămîn astfel totipotenți pînă la stadiul de gastrulă tînără. Deci pînă la începutul gastrulației nu există — așa cum credea Weismann — o specializare a nucleilor și o păstrare în anumiți nuclei a „plasmei" germinative. La Urodele, Nieuwkoop (1950) descoperă că celulele sexuale primordiale își au originea în mezoderm și nu în endoderm ca la anure, și anume în buzele ventrale și ventro-laterale ale gastrulei. Diferențierea lor în celule sexuale se face însă sub acțiuni externe și anume sub acțiunea inductoare a endodermului caudal și a întregii ambianțe mezodermice.

La Reptile, celulele sexuale primordiale sînt marcate de plachete viteline PAS pozitive[3]) și se întîlnesc în zona extra embrionară. Astfel, la Diapsidieni *(Sphenodon)* există două regiuni în formă de semilună, care conțin celule sexuale primordiale, una anterioară și alta posterioară. Din cea anterioară gonocitele primordiale migrează pe cale sanguină, ca și la păsări (fig. 7) așezîndu-se pe crestele genitale. Din cea posterioară ele migrează prin mișcări proprii, amiboidale, și se așează tot pe crestele genitale (fig. 6).

La Anapsidieni (chelonieni), există numai semiluna posterioară de unde gonocitele, marcate de o cantitate de vitelus, migrează interstițial și prin amiboidism, de-a lungul endoblastului median, apoi prin mezenter și splanchnopleură pe crestele genitale.

---

[3]) Reacția PAS : acid periodic — Fucsina Schiff pune în evidență mucopolizaharidele neutre în genere.

La mamifere Gomes-Ferreira (1957) localizează celulele germinale ale embrionului de cobai în endoblastul vitelin. Aceste celule sînt marcate de o activitate crescută în fosfataze alcaline. De aci ele migrează către regiunea caudală a intestinului și se așează pe crestele genitale.

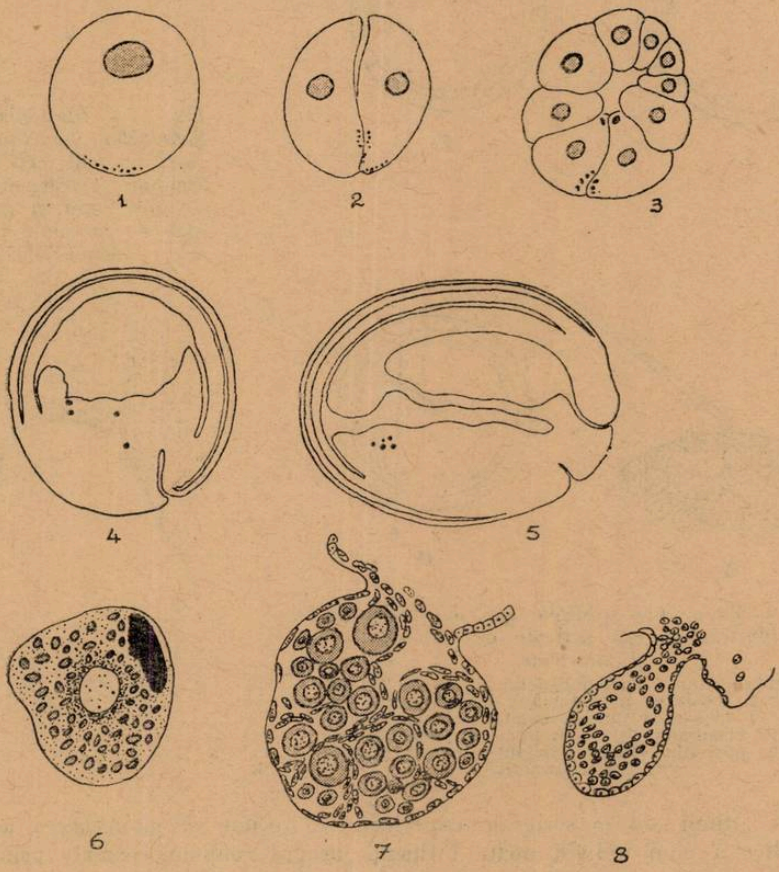


Fig. 5. Evoluția „plasmei germinative" la anure, în concepția lui Bounoure.

1. Oul nesegmentat prezintă la polul vegetativ „plasma germinativă" sub forma unor granule ce reduc azotatul de argint ; 2. stadiul de două blastomere ; 3. blastulă tînără cu plasma germinativă în macromerele vegetative ; 4. gastrulă ; 5. neurulă în care se vede „plasma" localizată în endoderm ; 6. celulă sexuală cu „plasmă germinativă" care a redus azotatul de argint ; 7. gonadă a unei broscuțe normale, recent metamorfozate ; 8. gonada sterilă a unei broscuțe provenită dintr-un ou iradiat.

Însă la grupele cu mare putere de regenerare, sau care sînt capabile de reproducere asexuată, lucrurile se prezintă altfel. Brien (1951) a demonstrat că *Hydra* — menținută la temperatura de +18° și nutrită permanent — se reproduce numai asexuat și anume prin înmugurire. Dacă se scade temperatura la +8°, din celulele interstițiale se formează ampule cu elemente sexuale diferențiate. Loomis a arătat — pentru *Hydra littoralis* — că CO_2 este capabil să inducă sexualizarea animalului, așa cum absența CO_2 dizolvat duce, la *Planaria* și *Dugesia gonocephala* adultă și sexuată, la o involuție reversibilă a sistemului copulator și a gonadelor.

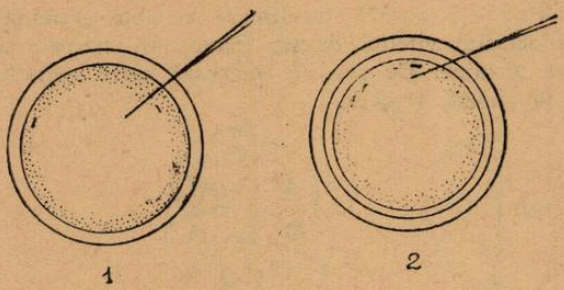


Fig. 6. Experienţa transplantării de nuclei de blastulă în ouă activate de broască şi anucleate.

1. Activarea oului partenogenetic cu un ac fin de sticlă ; 2. scoaterea pronucleului femel cu acul de sticlă ; 3. aspirarea într-un capilar a unui nucleu dintr-un blastomer de blastulă de broască ; 4. injectarea nucleului blastulic în oul anucleat şi activat partenogenetic.

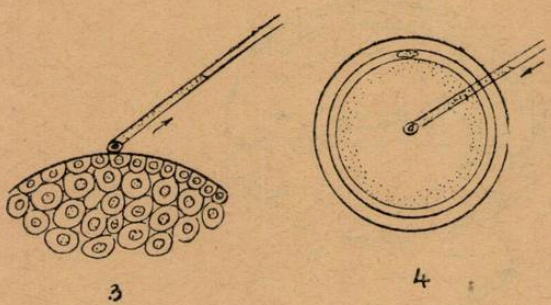
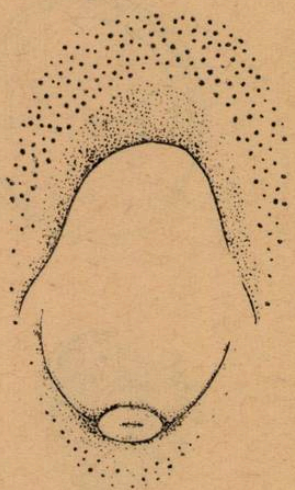


Fig. 7. Blastodisc de *Sphenodon punctatus*, în care se văd cele două semilune extraembrionare — anterioară şi posterioară — cu celule sexuale primordiale.



În ultimii ani, o serie de experienţe au arătat că modificarea activităţii metabolice a unui individ poate influenţa asupra celulelor sexuale primordiale. În acest sens se cunosc pînă în prezent trei grupe mari de cercetări :

1. injecţiile cu acid dezoxiribonuleic (ADN), experienţe efectuate la puii de păsări ;

2. injecţiile cu acid ribonucleic (ARN) şi dezoxiribonucleic (ADN), experienţe efectuate la embrioni de păsări ;

3. injecţiile cu sînge.

1. Referindu-ne la prima grupă de cercetări, menţionăm că injecţiile cu ADN au fost făcute pentru prima oară la păsări de către Benoit Leroy şi Vendrely (1957). Experienţele s-au efectuat pe două rase de raţe : Pekin şi Khaki. Ei au injectat la puii nou-născuţi de rasă Pekin, ADN extras din timusul raţelor de rasă Khaki. Nouă din cei 12 pui injectaţi au prezentat apoi, cu vîrsta, o serie de modificări ca : pigmentarea ciocului, culoarea de fond a penajului, a aripilor, greutatea şi forma corpului, caractere care amintesc de rasa Khaki. Modificările se transmit mai mult sau mai puţin complet la descendenţi. ADN rasei Khaki a influenţat deci rasa Pekin, modificîndu-i caracterele în descendenţă.

Într-o altă serie de experienţe, Novikov, Şepinoga şi Liubarskaia (1961) au extras ADN din eritrocitele de raţe Pekin, pe care le-au injectat periodic, după naştere, la raţele sălbatice scufundătoare. Din cele 268 raţe injectate s-au obţinut, în F_1 şi F_2, 6 indivizi cu cîteva pene albe şi 4 complet albi — caractere ale rasei Pekin ; continuîndu-se cercetările s-a extras ADN de la raţe sălbatice şi s-a injectat la raţele Pekin, constatîndu-se că 9% din numărul indivizilor F_1 prezintă cîteva pene brune, în timp ce 2000 martori nu prezintă nici o modificare. S-au mai constatat în acelaşi timp şi unele modificări biochimice referitoare la greutatea miceliară şi compoziţia în nucleotide a eritrocitelor raţelor martore şi a celor injectate cu ADN străin.

2. Martinovici (1961) arată de asemenea că puii Leghorn albi, injectaţi cu ARN de la găină Rhode Island, dau o descendenţă cu penaj amestecat cu roşu. Martinovici, Konazir, Knezevici şi Simici (1961—1962) au injectat la embrioni de pui Leghorn în vîrstă de 4, 8 şi 12 zile, suspensii de ADN în soluţie Tyrode [4]). ADN fusese extras de la găini de rasă Rhode Island. La puii eclozaţi nu apar modificări vizibile, însă în generaţia F_1 şi F_2, se constată o serie de malformaţii, care sînt cu atît mai mari cu cît doza injectată este mai mare. De asemenea, s-a constatat că procentajul malformaţiilor este mai mare la injecţiile cu ADN în soluţia Tyrode, decît în cazul soluţiei Tyrode singură.

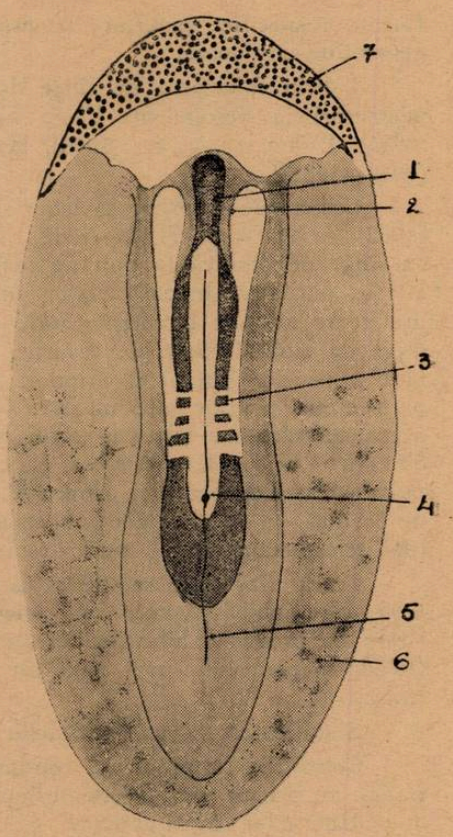


Fig. 8. Embrion de găină de 24 ore incubaţie în care se vede secerea anterioară (7) cu celulele sexuale primordiale.
1. Primordiul encefalului ; 2. intestinul anterior ; 3. somite ; 4. nodul lui Hensen ; 5. linia primitivă ; 6. aria vasculară.

Tabel

Generaţia P injectată	Tyrode Tyrode + ADN	Malformaţii 0,6% 1,7%
Generaţia F_1 rezultînd din încrucişarea P eclozaţi normal	Tyrode × Tyrode	6,6 %
	ADN × ADN	
	♂ 5γ × ♀ 5γ	18 %
	♂ 12γ × ♀12γ	50 %
	♂ 12γ × ♀80γ	51,3 %
Generaţia F_2 rezultînd din încrucişarea F_1 normali	♂ 5γ × ♀ 5γ	6,5 %
	♂ 12γ × ♀12γ	10,5 %
	♂ 12γ × ♀80γ	44,4 %

Aceste malformaţii se caracterizează printr-un aspect slăbănog al puilor, printr-o creştere întîrziată. Puii n-au boltă craniană şi prezintă cioc de „papagal", distrofia cartilajelor etc. Din aceste date rezultă că atît simpla soluţie Tyrode, cît şi cantităţile crescute de ADN produc in-

[4]) Soluţia Tyrode este un amestec de săruri (cloruri, fosfaţi, bicarbonat) şi glucoză, avînd un pH 7,5 şi aceeaşi presiune osmotică ca a sîngelui.

fluențe nespecifice puternice asupra gonocitelor, influențe care se transmit în generațiile următoare.

3. Prin injectarea de sînge de la o rasă sau specie la alta s-au obținut modificări la descendenți [Sopikov (1950—1958), Bratanov și Radev (1955), Piko și Suşka (1955), Haşek (1955), Gromov (1958) și Kuşner (1956—1961)].

Cercetările autorilor sovietici și cehoslovaci au fost confirmate de Leroy (1962) și Stroun (1958—1962). Timp de 6 luni, săptămînal au făcut injecții cu sînge de bibilică la puii de rasă Rhode Island Red., selecționați și controlați ca puritate. Urmașii acestor pui din prima generație, precum și generațiile următoare au fost încrucișați între ei, iar unora li s-au continuat injecțiile cu sînge de bibilică. În toate cazurile, se observă în F_1 și F_2 o melanizare puternică a penelor gîtului și aripilor. În generațiile următoare, la puii reinjectați pigmentația penelor este intensă. Generația F_1 reinjectată dă urmași cu pene negre, albastre sau albastru-verzui pe tot corpul, care fac și ouă pigmentate $\pm$. Stroun-Gouttieres și colaboratorii folosesc în experiențe similare pui de rasa Leghorn albi, cărora le injectează în generația parentală și F_1 sînge de bibilică. În F_1 penele devin cenușii sau aurii cu pete negre pe ele. Anumite linii selecționate din F_1, mai ales masculi, au întregul penaj negru sau cenușiu.

Pe de altă parte se știe că la puii de rasă Leghorn există un *factor i* genetic, care inhibă pigmentarea penelor și găinile rămîn albe. Injecțiile cu sînge străin nu produc o hibridare în sensul strict, ci alterează tocmai *factorul i*, obținîndu-se pigmentări mai mult sau mai puțin intense, după gradul de alterare realizat.

Modificarea, pe cale metabolică, a *factorului i* este ereditară.

Concluzii. În problema continuității celulelor germinale la animale, înlăturăm în primul rînd ideea nemuririi plasmei germinative. Embriologia pune în evidență două cazuri extreme :

1. unul în care segregarea celulelor sexuale primordiale se face de la începutul dezvoltării ;

2. altul unde această segregare are loc tîrziu.

Ultimul caz se întîlnește la acele grupuri cu mare capacitate de regenerare și reproducere sexuată : celenterate, triclade, anelide, briozoare, tunicieri etc.

În ultimul timp s-a constatat că acest patrimoniu ereditar poate fi zdruncinat, cu consecințe în generațiile următoare. Injecțiile de sînge sau de acizi nucleici ale unei rase sau ale unei specii străine, determină modificări ereditare, care însă nu reproduc exact caracterele specifice ale donatorului.

În orice caz, în această problemă trebuie avut în vedere și dezvoltarea imunității diferitelor țesuturi și organe în cursul ontogenezei. În embrion, formarea organelor se manifestă prin interacțiuni inductoare multiple, care au loc între primordiile embrionului, sau chiar între părți din viitoarele organe (primordii). Astfel au loc diferențierile celulelor prin pierderile potențialităților lor inițiale, care par a fi blocate, cel puțin la unele categorii de țesuturi. Deblocarea potențialităților multiple duce la dediferențiere, adică la recîștigarea caracterelor embrionare. Aceste fenomene au fost bine demonstrate în cazul regenerării membrelor de Triturus, la care celulele cartilaginoase se dediferențiază în celule mezenhimale, putînd forma după aceea celule cartilaginoase sau fibre musculare.

Însă celulele sexuale primordiale care se găsesc printre celulele somatice, nu-şi pierd potenţialităţile lor, probabil datorită unei imunităţi contra influenţelor inductoare ambiante, unei incapacităţi relative de a reacţiona la influenţele inductoare speciale ale organismului. Găsirea metodelor de răspuns la influenţa înconjurătoare, internă şi externă, va descoperi calea sigură de a influenţa ereditatea speciilor.

ROLUL MICROELEMENTELOR ÎN ORGANISMELE ANIMALE

Dr. *C. A. PICOŞ*, Bucureşti

În materia vie, care are o compoziţie extrem de complexă, au putut fi identificate 28 de elemente chimice principale dintre care 13 metaloizi şi 15 metale.

După criterii cantitative, toate elementele chimice existente în organismele vii au fost grupate în două categorii : *macroelemente* şi *microelemente*.

Denumirea de macroelemente se atribuie unui număr de 11 elemente chimice (C, H, O, N, S, P, Na, K, Ca, Mg, Cl), care se găsesc în materia vie în proporţii mai mari, constituind împreună 99,9% din greutatea corpului.

Microelementele, care se mai numesc şi oligoelemente (de la oligos = puţin) sînt mai numeroase, dar se întîlnesc în proporţii foarte mici, astfel încît alcătuiesc împreună numai restul de 0,1% din greutatea corpului. Dintre microelemente fac parte : fierul, zincul, cuprul, manganul, nichelul, cobaltul, aluminiul, borul, iodul, fluorul, staniul, vanadiul şi altele.

Iată, de exemplu, proporţiile în care se găsesc în corpul omenesc primele patru microelemente :

Fierul	0,005%
Zincul	0,002%
Cuprul	0,0004%
Manganul	0,00005%

Cu toate că, aşa cum am arătat, microelementele se întîlnesc în materia vie în cantităţi extrem de mici, multe dintre ele îndeplinesc roluri foarte importante, atît în organismele vegetale, cît şi în cele animale.

În legătură cu importanţa biologică a microelemenelor s-au făcut numeroase cercetări, ale căror date şi concluzii ocupă un loc de seamă în literatura ştiinţifică de specialitate.

Unele dintre cele mai valoroase contribuţii la cunoaşterea rolului biologic al microelementelor au fost aduse de cercetările din prima jumătate a acestui secol, efectuate de savantul francez G. Bertrand şi colaboratorii săi, printre care şi biochimistul român Radu Vlădescu. La datele obţinute de aceştia s-au adăogat ulterior multe altele, obţinute de numeroşi cercetători, printre care, un loc de frunte îl ocupă cercetătorul sovietic A. I. Voinar, autorul lucrării „Rolul biologic al microelementelor în organismul animalelor şi omului", apărută relativ recent (1960).

Larga preocupare pentru studiul rolului biologic al microelementelor este justificată atît din punct de vedere teoretic, cît şi practic, interesînd disciplinele biologice aplicative, ca patologia şi zootehnia.

În cele ce urmează, ne vom referi la cîteva dintre cele mai importante microelemente, arătînd principalele acţiuni exercitate de ele la nivelul organismului animal.

1. *Fierul* (Fe) este microelementul cel mai răspîndit în organismele animale, găsindu-se atît sub formă ionizată, cît şi neionizată. Prezenţa lui a fost constatată în nucleii celulelor tuturor ţesuturilor. Existenţa acestui metal în nucleii celulelor nervoase, care era negată de unii cercetători, a fost precis stabilită de Voinar (14) cu ajutorul analizei spectrale de emisie. La om şi la cîteva specii de animale, acesta a identificat în mod constant fierul în nucleii izolaţi din neuronii scoarţei cerebrale şi ai cerebelului.

La animalele superioare şi la om fierul este însă concentrat mai ales în hemoglobina globulelor roşii şi în organele hematopoetice. Astfel, este bine cunoscut faptul că hemoglobina, pigmentul respirator al sîngelui, este o cromoproteidă, a cărei grupare neproteică (prostetică), numită hem, conţine un atom de fier bivalent. În mod normal, în întreaga cantitate de hemoglobină (15,6 g), existentă în cei aproximativ 5 litri de sînge ai corpului uman, se găsesc 2,65 g fier, ceea ce reprezintă 55—60% din fierul total al organismului. Prezenţa fierului în molecula hemului, conferă acestuia proprietatea de a se combina reversibil cu oxigenul. În globulele roşii se găseşte şi o cantitate foarte mică de fier, care nu este legat de hemoglobină.

O altă parte, relativ mică (7%), a fierului din organism se găseşte în hemoglobina musculară, denumită şi mioglobină. Aceasta are o afinitate mai mare pentru oxigen, pe care îl transportă, probabil, din sînge în muşchii striaţi.

Într-o proporţie neînsemnată (0,1%), fierul este prezent şi în serul sanguin, fiind legat de o proteină plasmatică specifică (o globulină) denumită *transferină* sau *siderofilină*. Fierul seric reprezintă forma în care acest element este transportat de la şi spre măduva osoasă şi depozitele de stocaj. Prin experienţe s-a stabilit că între fierul seric şi fierul din eritrocitele mature nu se realizează nici un schimb.

O parte importantă (16%) a fierului din organism este reprezentată de aşa numitul „fier parenchimatos", care este răspîndit în toate ţesuturile şi mai ales în ţesutul muscular striat. În această fracţiune se include fierul din citocromi, din enzimele catalază şi peroxidază, factori care intervin în oxidările celulare. După cum se ştie, cei trei citocromi (a, b şi c), care se mai numesc şi transportori de electroni, pot să existe sub o formă redusă, în care fierul este bivalent (Fe^{++}) şi o formă oxidată, în care fierul este trivalent (F^{+++}). Oxidarea şi reducerea citrocromilor constă într-o pierdere şi respectiv într-un cîştig de electroni :

$$\text{Cit } Fe^{++} \rightleftharpoons \text{Cit } Fe^{+++} + e^{-}$$

Citocromii catalizează oxidarea multor substrate, după care se pot reoxida în mod spontan cu oxigenul molecular. Viteza acestei reacţii este accelerată de o enzimă numită citocromoxidază (fermentul respirator roşu al lui Warburg).

În sfîrşit, din totalul fierului existent în organisme, o parte importantă (20%) revine fierului depozitat în anumite organe, mai ales în ficat, splină şi măduva oaselor. Această fracţiune a fierului provine din aportul alimentar şi din globulele roşii distruse printr-un proces fiziologic permanent.

Întrucît, în mod normal, alimentele ingerate conţin o cantitate de fier mai mare decît cea necesară organismului, numai o parte din acesta este absorbită, absorbţia făcîndu-se la nivelul segmentelor superioare ale tubului digestiv (stomac şi duoden). Fierul absorbit se leagă cu siderofilina, amintită mai înainte, fiind transportat la ficat şi splină, unde se depozitează sub formă de *hemosiderină* şi *feritină*, aceasta din urmă fiind o combinaţie a fierului cu o proteină specifică.

Ficatul este organul în care se produce nu numai depozitarea fierului, ci şi metabolizarea lui, ceea ce constituie aşa-numita funcţie marţială a ficatului.

La noul-născut, ficatul este foarte bogat în fier, acesta fiind utilizat în primele luni de viaţă, în care copilul nu ingeră decît lapte, aliment sărac în acest metal. La adult, 70% din fierul ingerat se depozitează în ficat.

Rezervele de fier din ficat sînt utilizate în procesele de neoformare a hematiilor care se produc în măduva osoasă şi în splină. O dovadă în acest sens o constituie faptul că după o hemoragie puternică, cantitatea de fier depozitat în ficat scade.

S-a constatat însă că la nevertebrate, lipsite de hemoglobină, ficatul înmagazinează fier, care este utilizat în procesele de oxidare celulară.

Este interesant faptul că fierul rezultat din eritrocitele distruse recent de către splină este în mod preferenţial mai rapid utilizat pentru sinteza hemoglobinei decît fierul din depozit. Acesta din urmă este utilizat în cazul cînd fierul de sursă hematolitică devine insuficient.

Întrucît organismul utilizează cu economie rezervele sale de fier, un om adult are nevoie de un consum redus de fier alimentar (10—15 mg/zi). Principalele alimente furnizoare de fier sînt : carnea, viscerele animalelor şi gălbenuşul de ou.

Carenţa alimentară de fier, absolută sau relativă, produce anemia feriprivă. Prima formă de carenţă, cea absolută, este asociată cu o carenţă proteică şi vitaminică. În ce priveşte carenţa relativă de fier, aceasta apare în cursul hemoragiilor acute şi cronice, în care caz pierderile de fier din organism nu pot fi acoperite prin alimentaţie.

Dacă, aşa cum se întîmplă în unele cazuri (lipsa acidului clorhidric din sucul gastric, viermi intestinali), se tulbură absorbţia şi asimilarea fierului în organism, apare de asemenea anemia feriprivă. Aceasta se tratează prin administrarea de preparate cu fier.

2. *Cuprul* (Cu). Datorită faptului că se găseşte atît în apă cît şi în sol cuprul este răspîndit în toate organismele vegetale şi animale. În organismele animale acest microelement îndeplineşte roluri importante.

În primul rînd menţionăm faptul că el este un component principal al hemocianinei, pigmentul respirator albastru din hemolimfa moluştelor şi crustaceilor.

Hemocianina este înrudită funcţional cu hemoglobina, întrucît ca şi aceasta, ea este capabilă să fixeze atît oxigenul, cît şi bioxidul de carbon.

Se admite existenţa unei relaţii între cantitatea de cupru din hemolimfă şi intensitatea respiraţiei la animale. Într-adevăr s-a constatat că la octopode, care sînt cele mai active moluşte, conţinutul în cupru al hemolimfei este de 18—23,5 mg%, pe cînd la melc, foarte puţin mobil, este de numai 6,5—12,5 mg%.

Hemocianina se găseşte atît sub formă redusă, cît şi sub formă oxidată, aceasta din urmă numindu-se *oxihemocianină* şi avînd o culoare intens albăstruie.

Atît în organismele vegetale, cît și în cele animale, cuprul se găsește sub formă de combinații cuproproteice. O astfel de combinație, numită *hemocupreină*, a fost identificată în sîngele de cal de către Mann și Keilin (1938).

Combinațiile cuproproteice au un rol important în oxidările celulare, atît la plante, cît și la animale. Într-adevăr s-a stabilit că cuprul stimulează oxidarea glutationului și a acidului ascorbic, substanțe care, în calitate de transportori de hidrogen, intervin în respirația celulară.

Cea mai mare cantitate de cupru se găsește în ficat, din care s-a izolat o *hepatocupreină*, combinație complexă a cuprului cu o proteină.

La animalele aflate în primele stadii ale ontogeniei, cantitatea de cupru din ficat este mult mai mare decît cea existentă în ficatul animalelor adulte. Astfel, imediat după naștere, în ficatul vițelului și al copilului se găsește o cantitate de cupru de opt ori mai mare decît la indivizii adulți. Această creștere pronunțată a cantității de cupru hepatic la naștere este atribuită, fără a fi suficient demonstrată, trecerii cuprului din sînge în ficat.

Unul dintre rolurile cele mai importante ale cuprului la mamifere constă în participarea acestuia la sinteza hemoglobinei. O dovadă în acest sens o constituie faptul că, în tratamentul diferitelor tipuri de anemii, în care sinteza hemoglobinei este deficitară, prin administrarea unui preparat mixt de fier și cupru se obțin rezultate mai bune decît prin administrarea fierului singur. Nu se cunoaște încă modul în care cuprul intervine în sinteza hemoglobinei.

Cuprul influențează și creșterea animalelor, deoarece s-a constatat că insuficiența acestui metal în hrana vitelor provoacă nu numai anemie, ci și oprirea creșterii.

La om, carența de cupru alimentar este în mod practic exclusă, prin faptul că necesitățile de cupru reduse ale omului normal (1—2,5 mg/zi) sînt ușor acoperite de alimentele rației obișnuite. De altfel, numai o mică cantitate din cuprul ingerat este absorbit și reținut în organism.

Experiențele în care s-a utilizat cupru radioactiv (Cu^{64}) au arătat că, după ce este absorbit, metalul formează cu o proteină serică (α-globulina), un complex denumit *ceruloplasmină*, în constituția căreia intră patru molecule de hemocupreină.

La om, aproape toată cantitatea de cupru seric (96%) se găsește sub formă de ceruloplasmină.

În ficat și în alte locuri de depozitare poate fi transportată numai acea parte a cuprului (4%) care nu este legată.

În organismul omului adult se găsește o cantitate de 100—150 mg cupru, care este răspîndit în toate țesuturile, concentrîndu-se însă mai ales în ficat, rinichi, măduva oaselor și creier. Cercetările făcute de Voinar (14) au arătat că cuprul este totdeauna prezent în nucleii celulelor nervoase. O cantitate mică de cupru se elimină zilnic prin urină și fecale.

3. *Cobaltul* (Co) este unul din elementele larg răspîndite în natură. Prezența lui în organismele plantelor și animalelor a fost stabilită în anul 1922 de Vernadski și confirmată ulterior de către Bertrand. Acesta din urmă consideră că la animale cea mai mare cantitate de cobalt se găsește în pancreas și ficat. În cantități mai mici, cobaltul se întîlnește și în rinichi, creier, mușchi, sînge etc.

Pentru om, principalele surse alimentare de cobalt sînt zarzavaturile: ardeii roșii, ridichile, ceapa verde, sfecla.

Cu ajutorul cobaltului radioactiv (Co^{60}) s-a stabilit că în cazul administrării pe cale orală a cobaltului, numai aproximativ 25% din acesta este absorbit în tractul gastro-intestinal. Prin urmare, absorbția cobaltului este incompletă.

Datele experimentale acumulate pînă în prezent arată că cobaltul intervine într-o serie de procese biologice importante, pe care le stimulează sau le inhibă, în funcție de doză. În general, dozele mici sînt stimulatoare, iar cele mari inhibitoare.

Unul din principalele roluri biologice ale cobaltului este acela că el influențează creșterea și dezvoltarea organismelor. Astfel, s-a constatat că, în doze mici, cobaltul stimulează creșterea unor specii de microorganisme *(Lactobacillus casei, L. arabinosus)*. Dimpotrivă, dozele mari de cobalt inhibă creșterea și dezvoltarea microorganismelor, avînd un efect toxic asupra lor.

Influența cobaltului asupra creșterii și dezvoltării animalelor a fost mai puțin studiată, însă datele existente demonstrează în suficientă măsură că, și în acest caz, cobaltul are o acțiune favorabilă.

Astfel, s-a constatat că, adăugat la rația iepurilor de casă, cobaltul determină o creștere pronunțată a greutății lor.

De asemenea, s-a stabilit că cobaltul stimulează creșterea și dezvoltarea tineretului vitelor cornute mari.

Deosebit de importante, din punct de vedere practic, sînt experiențele în care s-a constatat că introducerea cobaltului în rația păsărilor domestice provoacă creșterea numărului de ouă. Astfel, pe baza experiențelor proprii, B. Malaișkaite a stabilit că administrarea cobaltului la găște în cantitate de 1 mg/kg greutate vie grăbește depunerea ouălor cu 3—6 zile.

Activitatea biologică a cobaltului se extinde și asupra respirației țesuturilor, pe care, conform datelor existente, o inhibă. Interesant este și faptul că acesta inhibă mai puternic respirația țesuturilor neoformațiunilor maligne decît respirația țesuturilor sănătoase.

Acțiunea inhibitoare a cobaltului asupra respirației tisulare a fost constatată și de noi (11), în cazul țesutului hepatic de broască. Astfel, sub acțiunea $CoCl_2$ (5 mg/g), consumul de oxigen al omogenatelor de țesut a scăzut cu aproximativ 30% față de normal.

Numeroase cercetări au dus la concluzia că cobaltul exercită asupra hematopoezei o acțiune importantă. În doze mici, acest microelement stimulează hematopoeza, iar în doze mari o inhibă.

Faptul că dozele mici de cobalt provoacă creșterea numărului de globule roșii (policitemie), a fost confirmat recent și de rezultatele experiențelor efectuate pe pești (crapi) (6).

Alte experiențe, făcute pe animale superioare, au arătat că în cazul deficitului de fier și cupru, sau al îndepărtării splinei, cobaltul nu provoacă policitemia.

În ce privește mecanismul prin care cobaltul duce la apariția policitemiei s-au emis mai multe ipoteze, dintre care cea mai plauzibilă pare a fi aceea că el exercită o acțiune stimulatoare asupra măduvei oaselor.

Se consideră că la unele animale, și anume la rumegătoare, cobaltul își exercită acțiunea hematopoetică prin intermediul vitaminei B_{12}, care conține în molecula ei un atom de cobalt.

La rumegătoare, ingestia cobaltului anorganic este indispensabilă pentru menținerea microflorei normale din tubul digestiv, ca și pentru sintetizarea de

către aceasta a vitaminei B_{12}. Prin urmare, la animalele menționate carența de cobalt este, de fapt, o carență în vitamina B_{12}.

În unele regiuni ale globului, de exemplu în sudul Australiei, lipsa unei cantități suficiente de cobalt în sol — deci și în plante — provoacă îmbolnăvirea oilor de o anemie gravă, care poate fi vindecată prin administrarea (numai pe cale bucală) a unor cantități mici de cobalt, sau prin administrarea unor doze mari de vitamina B_{12}.

La om, anemia prin carență de cobalt este necunoscută.

4. *Zincul* (Zn) este un alt oligoelement, important din punct de vedere biologic, deoarece așa cum s-a stabilit, el asigură creșterea normală a plantelor și animalelor.

În această privință, experiențele făcute pe animale sînt foarte concludente. Astfel, hrănirea șobolanilor cu rații sărace în zinc a provocat rapid întîrzierea creșterii, iar mai tîrziu chiar moartea animalelor.

Pe baza faptelor experimentale, care atestă influența zincului asupra creșterii organismelor, putem considera ca valabilă una din ipotezele emise pentru explicarea unui fenomen interesant, constatat recent și anume acela că tinerii australieni depășesc cu aproape 20 cm înălțimea părinților lor. Ipoteza la care ne referim admite, că saltul brusc în statura oamenilor s-ar datora acțiunii zincului și altui microelement, vanadiul. Se consideră că aceste metale, existente în cantități mari în profunzimea solului australian, au ieșit la suprafață din cauza eroziunii acestuia, și au pătruns în plantele folosite ca hrană de oameni.

Zincul se găsește în majoritatea alimentelor, iar în mod normal cantitatea ingerată de oameni este de 5—30 mg pe zi.

Prin experiențe făcute pe șobolani, s-a stabilit că în cantități prea mari zincul este dăunător, provocînd oprirea creșterii, sterilitate, anemie gravă și chiar moarte.

Activitatea unor biocatalizatori este condiționată de prezența zincului în organism. Astfel, la șobolanii cu carență de zinc s-a constatat reducerea activității unor enzime — fosfataza intestinală și sanghină, catalaza hepatică și renală, carbanhidraza. Aceasta din urmă conține zinc în molecula ei și are un rol important în schimburile respiratorii, accelerînd viteza următoarelor reacții reversibile :

$$CO_2 + H_2O \rightleftarrows CO_3H^- + H^+ \rightleftarrows CO_3H_2$$

În capilarele țesuturilor, carbanhidraza intensifică formarea acidului carbonic din bioxid de carbon și apă, iar în capilarele plămînilor intensifică descompunerea acidului carbonic în cele două componente.

Prin experiențe s-a stabilit că acțiunea carbanhidrazei este inhibată în mod specific de sulfamide, din care cauză în cursul tratamentelor cu aceste substanțe se produc tulburări ale funcției respiratorii a sîngelui.

În ce privește relațiile dintre zinc și hormoni menționăm că acest microelement face posibilă cristalizarea insulinei și mărește activitatea hormonului gonadotrop secretat de lobul anterior al hipofizei.

Contribuții deosebit de valoroase la cunoașterea repartiției zincului în organismele animale, ca și a importanței lui biologice, au fost aduse de biochimistul român R a d u V l ă d e s c u, care a făcut o serie de cercetări interesante în colaborare cu G. B e r t r a n d (1, 2).

În urma experienţelor făcute de aceşti cercetători, asupra unor reprezentanţi ai vertebratelor (şoareci, găini, peşti etc.), s-a constatat că conţinutul în zinc al organismului variază în funcţie de vîrstă, fiind mai crescut la animalele tinere decît la cele adulte. În alte experienţe, Bertrand şi Vlădescu (3) au constatat, determinînd conţinutul în zinc al diferitelor organe, că zincul se găseşte în proporţii mari în testicule şi în glandele mamare la cal, în prostată la taur şi la om, precum şi în sperma ejaculată. Pe baza acestor observaţii autorii au emis ipoteza că zincul intervine în funcţia de reproducere.

În sfîrşit, menţionăm şi faptul că cercetătorii amintiţi, studiind repartiţia zincului în organismul nevertebratelor, au constatat că acest element se găseşte în proporţii mari în organismul moluştelor.

5. *Manganul* (Mn). Acest microelement se găseşte în toate ţesuturile vegetale şi animale intrînd în constituţia unor proteaze. Rolurile îndeplinite de mangan în organismele animale nu sînt încă bine cunoscute.

După hrănirea cu raţii sărace în mangan, s-au observat la şobolani o serie de tulburări, printre care întîrzierea creşterii, slăbirea forţei musculare, nervozitate, uşoară anemie.

Experienţele făcute cu pui de găină au arătat că absenţa manganului determină apariţia osteoporozei, fapt care atestă importanţa acestui microelement pentru dezvoltarea normală a oaselor.

S-a mai constatat că, la animalele anemiate din cauza unui regim lactat, manganul contribuie la stimularea hematopoezei.

6. *Iodul* (I) este un microelement, a cărui prezenţă în organism este indispensabilă pentru funcţionarea normală a glandei tiroide. Fiind conţinut mai ales în alimentele ingerate, el se absoarbe în proporţie de 80% în decurs de două ore, repartizîndu-se în plasmă (3/5) şi în hematii (2/5).

În lichidele organismului, iodul se găseşte sub două forme : iod anorganic şi iod legat organic, acesta din urmă reprezentînd peste 80% din total.

Întreaga cantitate de iod din organismul omului este de 20—50 mg, din care aproximativ 1/5 se găseşte în glanda tiroidă. Iodul din sînge, care se găseşte sub formă de iodură, este captat şi concentrat de această glandă şi împreună cu tirozina — este utilizat la sinteza hormonului tiroidian, tiroxina.

Aşa cum au arătat o serie de experienţe printre care şi acelea ale lui Leloup (10) care a administrat iod radioactiv (I^{131}) la *Petromyzon marinus marinus* L., glanda tiroidă a animalelor poikiloterme fixează iodul şi sintetizează tiroxina mult mai lent decît tiroida homeotermelor. În urma cercetărilor sale, Leloup a constatat că ovarul şi coarda dorsală prezintă o mare afinitate pentru iod, dar mai redusă decît cea prezentată de glanda tiroidă.

La om, în cazuri patologice, conţinutul în iod al tiroidei se modifică. Astfel, de exemplu, în boala Basedow, conţinutul în iod al glandei reprezintă numai 1/10 din acela al unei tiroide normale. De mare importanţă pentru diagnosticarea acestei boli sînt investigaţiile cu iod radioactiv (I^{131}).

În regiunile submuntoase şi de dealuri, din cauza lipsei iodului din sol, apă şi alimente, apare la oameni guşa endemică, boală caracterizată prin hipertrofierea glandei tiroide, însoţită de o serie de tulburări care afectează întregul organism. Împotriva acestei boli, care era foarte frecventă în trecut, se duce în prezent o luptă organizată în scopul lichidării ei.

Pentru prevenirea bolii, în regiunile respective se pune în consumaţie sare de bucătărie, care conţine o mică cantitate de iod sub formă de iodură de sodiu.

7. *Fluorul* (F), este foarte răspîndit în natură, găsindu-se sub formă de fluoruri. El trece ușor din sol în plante, iar prin acestea — și prin apa de băut — ajunge în organismul animalelor. În tractusul gastro-intestinal, sărurile solubile de fluor sînt absorbite imediat.

Fluorul este prezent în toate țesuturile organismului uman, cantitățile cele mai mari găsindu-se în oase și dinți (10—30 mg la 100 g).

Pe baza datelor experimentale acumulate pînă în prezent, se consideră că ionul fluor nu are o funcție specifică. Se cunosc însă o serie de efecte negative, consecutive administrării fluorurilor, printre care diminuarea schimburilor respiratorii la animale, micșorarea producerii de acid lactic în mușchi. De asemenea, se știe că fluorurile au o acțiune anticoagulantă.

Interesul pentru studiul rolului biologic al acestui microelement a crescut foarte mult din momentul în care s-a constatat că lipsa lui în apa de băut favorizează apariția cariilor dentare. Într-adevăr, procedîndu-se la fluorurarea apei, s-a obținut o reducere de 50—66% a incidenței cariilor la dinții permanenți.

În cantități mari, fluorul este toxic, producînd un ansamblu de tulburări, care caracterizează boala numită fluoroză.

Pentru prima dată în țara noastră, această boală a fost semnalată recent, la bovine și ovine, de către dr. V. Minciună, care împreună cu colaboratorii săi, a studiat cauzele apariției bolii și manifestările ei. Dintre acestea din urmă, cele mai importante sînt următoarele: pătarea și coroziunea dinților permanenți, rarefierea oaselor, apariția de calusuri, mai ales la membre, scăderea producției de lapte, slăbire mergînd pînă la cașexie și altele.

★

Referindu-ne la cîteva din cele mai importante microelemente, ne-am străduit să facem o sinteză a principalelor cunoștințe privitoare la rolurile pe care ele le îndeplinesc în organismele animale. Datele prezentate reflectă marea importanță biologică a oligoelementelor, care ne suscită interesul de a dobîndi cît mai multe cunoștințe în legătură cu această problemă.

Importanța teoretică și mai ales practică a unor astfel de cunoștințe a fost scoasă în relief în cuprinsul articolului.

Pe plan teoretic se impun următoarele două concluzii:

1. microelementele constituie o verigă de legătură între cele trei regnuri: mineral, vegetal și animal;

2. acțiunea lor asupra organismelor vii are un caracter bifazic, deoarece dozele mici sînt stimulatoare, iar dozele mari sînt inhibitoare.

Din punct de vedere practic, cunoștințele despre rolul biologic al microelementelor își găsesc aplicare în zootehnie, în medicina veterinară și umană. În medicină, ele sînt utilizate atît în scopuri profilactice, cît și curative. Nu putem omite faptul că, în prezent cei care încearcă să dea un fundament științific homeopatiei [1]), apelează tot la cunoștințele despre rolul biologic al microelementelor, care, așa cum am văzut, sînt active în cantități foarte mici.

În lumina celor arătate mai sus, se conturează clar necesitatea continuării eforturilor de cercetare aprofundată și multilaterală a activității biologice a microelementelor.

[1]) Se știe că homeopatia se bazează pe administrarea, în doze extrem de mici, a unor medicamente, ale căror efecte asupra omului sănătos sînt identice cu simptomele bolii care este tratată.

BIBLIOGRAFIE

1) BERTRAND, G. et VLĂDESCU, R.: *Sur les causes de variation de la teneur en zinc des animaux vertébrés: influence de l'age*, C. R. Acad. Sc., 1921, p. 768. 2. BERTRAND, G. et VLĂDESCU, R.: *Sur la variation de la teneur en zinc de l'organisme du lapin durant la croissance.* C. R. Acad. Sc., tom. 173, 1921, p. 54—55. 3. BERTRAND, G. et VLĂDESCU, R.: *Intervention probable du zinc dans les phénoménes de fécondation chez les animaux vertebré.* C. R. Acad. Sc., tom. 173, 1921, p. 176—179. 4. BURUIANĂ, L.: *Academicianul Radu Vlădescu (necrolog).* Studii și cercetări de biochimie, tom. 7, nr. 2, 1964, p. 305—308. 5 FREDERICH, H.: *Physiologie humaine.* Paris, 1944. 6. FROLOVA, L. K.: *Deistvie kobalta na nekotorîe ghematologhicekie pokazateli karpa.* Trudîi tom. XLIV, Voprosî fiziologhi rîb, Moskva, 1961. 7. GOETZE, E.: *Fiziopatologie.* Edit. medicală, București, 1963. 8. GOODMAN, L. și GILMAN, A.: *Bazele farmacologice ale terapeuticii*, ed. II-a, Edit. medicală, București, 1960. 9. KOȘTOIANȚ H. S.: *Fiziologie comparată.* Edit medicală, București, 1954. 10. LELOUP, I.: *Fixation du radio-iode (^{131}I) par la glande thyroide de la lamproie marine (Petromyzon marinus marinus* L.) *lors de sa montée reproductrice.* Journal de Physiologie, tome 44, nr. 2, 1952, p. 284. 11. PICOȘ, C.A.: *Acțiunea cobaltului asupra respirației țesutului hepatic de broască.* Analele Universității București, seria biologie, nr. 38, 1963, p. 105—108. 12. POLONOVSKI, M.: *Biochimie médicale*, 1952. 13. STRUNGARU, GR.: *Ce este ființa vie.* Edit. științifică, București, 1963. 14. VOINAR, A. I.: *Conținutul cantitativ în microelemente al nucleilor celulelor nervoase după datele analizei spectrale de emisie.* Biochimia, tom. 18, nr. 1, 1953. 15. VOINAR, A. I.: *Biologhiceskaia rol mikroelementov v organizme jivotnîh i celoveka.* Moskva, 1960.

NEUROSECREȚIA ȘI NEUROHORMONII LA NEVERTEBRATE

Dr. *ZSIGMOND SZABÓ*, Cluj

Timp îndelungat studiul reglării hormonale a funcțiilor vitale s-a mărginit numai la studiul asupra relațiilor hormonale ale vertebratelor. Mult timp această problemă nici n-a fost atinsă la nevertebrate, cu toate că unele observații au pledat și aici pentru existența unei reglări hormonale. Astfel, s-a observat că în pediculul ochilor unor crustacee (și anume la creveți) există factori hormonali care dirijează întinderea și restrîngerea cromatoforilor în tegument, adică determină schimbarea fiziologică a culorii. S-a observat că extirparea creierului la larvele de *Lymantria dispar* oprește transformarea larvelor în crisalidă. Prin reîmplantarea unui creier se induce o năpîrlire ulterioară a larvelor. În felul acesta s-a dovedit că influența creierului este în acest caz de natură hormonală și nu nervoasă.

Cu toate acestea, faptele constatate nu și-au găsit explicația cuvenită, deoarece relațiile hormonale la nevertebrate diferă așa de mult de cele observate la vertebrate, încît omologarea lor era de neconceput. Se știe că la vertebrate există un sistem endocrin, format din diferite glande, care produc hormoni ce acționează asupra funcțiilor vitale din organism. Glandele endocrine ale vertebratelor funcționează în strînsă corelație unele cu altele. La vertebrate aceste glande endocrine lipsesc și totuși, există o reglare hormonală a funcțiilor vitale. Recent, prin studiul endocrinologic comparativ s-a stabilit că forma primară a reglării hormonale în regnul animal o reprezintă *neurosecreția.* Activitatea de secreție a celulelor nervoase, și prin aceasta reglarea neurohormonală a funcțiilor vitale, apare în regnul animal înaintea altor forme de reglare hormonală. Așa dar reglarea neurohormonală reprezintă forma primară a oricărei coordonări hormonale.

Se știe că neurohormonii sînt substanțe chimic active, elaborate de către celule neurosecretoare, substanțe decelabile prin metode histologice și histochimice.

Din motive mai mult practice decît teoretice, trebuie să facem o deosebire între *neurosecreție* (sau neurocrinie) și *neurohumoralism*. Prin neurosecreție se înțelege activitatea de secreție a celulelor nervoase, decelabilă prin metode histologice. În schimb neurohumoralismul reprezintă acțiunea ce se petrece ca răspuns al transmiterii impulsurilor nervoase de la terminațiile nervoase la organele de reacție. În cazul acesta secreția mediatorului de către celulele nervoase în cauză — adrenalina și acetilcholina — nu este legată de fenomenele de secreție decelabilă.

Prin studiul neurosecreției la nevertebrate devine posibilă înțelegerea anumitor fenomene ale sistemului hormonal al vertebratelor. Încercări de a transpune și de a aplica le nevertebrate observațiile făcute asupra reglării hormonale a vertebratelor au existat mai înainte. Sigur că aceste încercări n-au dus la niciun rezultat satisfăcător. Pentru înțelegerea unor aspecte ale reglării hormonale la vertebrate este absolut necesar un studiu amănunțit și comparativ al evoluției întregului sistem hormonal în seria animalelor, atît la nevertebrate, cît și la vertebrate.

Din cercetările făcute pînă acum reiese că fenomenul de neurosecreție este un fenomen comun, care se observă la toate acele animale la care există un sistem nervos centralizat. La animalele cu sistem nervos difuz nu s-au constatat pînă acum celule neurosecretoare.

Celulele de neurosecreție au fost descoperite chiar la turbelariate (la platelminți), unde sistemul nervos centralizat este încă primitiv, fiind compus din ganglioni și din cordoane nervoase. La *Dendrocoelum lacteum* celulele neurosecretoare au fost găsite în cordonul nervos ventral.

La nevertebratele mai complexe, celulele de neurosecreție sînt prezente atît în ganglionii cerebroizi, cît și în ganglionii subesofagieni și ai lanțului ventral. Uneori numărul celulelor de neurosecreție din ganglionii lanțului central este mai mare decît în creier, iar aspectul citologic al celulelor de neurosecreție din ganglionii lanțului ventral este mai variat decît al celor din creier.

La decapode unde centrele primare optice sînt cuprinse în pedunculii oculari ai ochilor pedunculați, se găsesc celule de neurosecreție și în pedunculii oculari. În felul acesta se explică și faptul că extrasul pedunculului ocular are efecte hormonale, ca și creierul.

La anelide au fost descrise celule neurosecretoare existente în ganglionii subesofagieni și în cei ai lanțului ventral ; la insecte, arachnide și miriapode s-au găsit celule neurosecretoare în ganglioni cerebroizi și în ganglionii lanțului nervos ventral, iar la moluște în diferiți ganglioni ai sistemului nervos.

Forma, numărul și așezarea celulelor de neurosecreție, diferă la diferitele grupe de animale nevertebrate. De asemenea, se disting mai multe tipuri de celule neurosecretoare în funcție de caracteristicile histologice și de colorație.

Se pune întrebarea : care este originea celulelor de neurosecreție ? Dacă luăm în considerare acele cazuri în care celulele de neurosecreție sînt prezente în mod constant, s-ar putea admite că celula neurosecretoare reprezintă o celulă nervoasă, specializată funcțional. În schimb, dacă avem în vedere faptul că celulele nervoase uneori prezintă semne de secreție, alteori nu, conform stării funcționale a animalului, atunci se poate spune că prin funcția de secreție se manifestă o capacitate fiziologică, care revine atît celulelor nervoase obișnuite, cît și

celor glandulare-neurosecretoare. Numeroasele constatări recente asupra neurosecreției la animalele nevertebrate pledează pentru această posibilitate.

Produsul de secreție al celulelor de neurosecreție ajunge în lichidele corpului (în sînge și în hemolimfă) și are acțiune la distanță de locul său de formare. Adeseori produsul de neurosecreție nu ajunge direct în lichidele corpului, ci se depozitează, se acumulează temporar. Astfel recent s-a constatat că produsul de neurosecreție se acumulează sub formă de picături, în fibrele nervoase ale celulelor neurosecretoare.

Fibrele nervoase — axonii celulelor de neurosecreție — vin în contact strîns cu vasele sanguine sau cu lacunele hemolimfatice. În unele cazuri contactul acesta este așa de strîns, încît se ajunge la formarea unor *organe* numite *neurohemale*. Astfel de organe neurohemale se găsesc la mai multe grupe de nevertebrate, ca de exemplu glanda sinusală de la crustacee, corpora cardiaca la insecte etc. În cazurile cele mai simple fibrele nervoase prin terminațiile lor sub formă de plăci se sprijină de un vas sanguin. În cazurile mai evoluate, vaselor sanguine și formațiunilor nervoase li se adaugă și alte elemente tisulare ca de exemplu un epiteliu, sau un țesut conjunctiv etc. Un interes deosebit îl prezintă organele neurohemale caracteristice insectelor — corpora cardiaca. Aceste formațiuni au o origine nervoasă, inervația lor realizîndu-se direct prin nervii cerebrali din protocerebru. Prin aceste fibre picăturile de neurosecreție din creier (din pars intercerebralis) sînt transportate în corpora cardiaca, unde produsul se înmagazinează temporar pentru ca să treacă apoi în circulația hemolimfatică.

Aceste formațiuni neurohemale pot fi comparabile cu sistemul hipotalamo-neurohipofizar al vertebratelor. În acest sistem, neurohipofiza are de asemenea o origine nervoasă, conținînd fibre neurosecretoare provenite din nucleii hipotalamici. Neurohipofiza servește de asemenea ca loc de depozitare temporară a neurosecreției, de unde prin capilarele sanguine ale sistemului portal, neurosecreția ajunge în circulația generală.

Dacă facem o comparație între relațiile hormonale ale vertebratelor și nevertebratelor, constatăm că vertebratele au un sistem endocrin bine dezvoltat format din glande endocrine de natură diferită. La nevertebrate funcția de reglare hormonală primară revine sistemului neurosecretor. Cu toate acestea nu trebuie să ne închipuim că la nevertebrate glandele hormonale lipsesc cu desăvîrșire. La insecte, cele două organe glandulare hormonale — corpora allata și glandele protoracice — au legături strînse cu sistemul neurosecretor. Inervația organului numit corpora allata se face prin nervii cervicali ; prin fibrele nervoase ale acestora are loc transportul neurosecreției din creier. La rîndul său funcția glandelor protoracice este stimulată de către un neurohormon vărsat din creier.

Exemple de reglări hormonale la nevertebrate. Se cunosc mai amănunțit două procese vitale ale animalelor nevertebrate, care sînt reglate de neurohormoni : *schimbarea culorii* și *metamorfoza.*

Prin schimbarea fiziologică a culorii se înțelege capacitatea unor animale de a se acomoda diferitelor condiții de iluminare în intervale scurte de timp. Această schimbare de culoare, realizată prin mișcările orizontale sau verticale ale cromatoforilor, este reglată de neurohormoni.

Aceste fenomene le întîlnim la hirudinee, la crustacee și la insecte. De exemplu lipitoarea *Piscicola geometra* prezintă o acomodare evidentă la condițiile de lumină. La iluminare ea apare întunecată în urma întinderii cromatoforilor, iar la întuneric ea are o culoare deschisă. Schimbarea culorii este dirijată de un factor hormonal eliminat de creier. Semnificația acestui hormon poate fi

demonstrată prin următoarea experiență, efectuată la animale dublu inelate. Cu ajutorul unor ligamente izolăm partea de mijloc a corpului animalului care ne servește ca segment de control. Prin injectarea unui extract de țesut nervos, extremitatea anterioară devine de culoare închisă ca urmare a acțiunii factorului de întunecare conținut de extract. Partea de mijloc, care se găsește între cele două ligamente, segmentul de control, rămîne de culoare deschisă. Extremitatea posterioară, care la început era de asemenea deschisă, în urma injectării extractului de țesut nervos începe să se întunece.

La crustacei, s-a constatat că schimbarea culorii este influențată de substanțe secretate de către celulele de neurosecreție din pedunculii oculari, substanțe care ajung și se depozitează apoi în glanda sinusală, de unde ajung în hemolimfă.

Schimbarea fiziologică a culorii la insecte a fost studiată mai amănunțit la larvele țînțarului *Corethra* și la lăcusta *Dixippus*. S-a constatat că la acestea există un factor hormonal care reglează schimbarea fiziologică a culorii. Din sistemul nervos al gîndacilor de bucătărie la un număr de cîteva mii au putut fi izolați — și parțial obținuți în formă cristalină — patru neurohormoni. Unul din acești neurohormoni notat cu C_1 provoacă întunecarea hipodermului la insecte în condiții experimentale, altul neurohormonul D_1 are un efect contrar, adică provoacă apariția unei culori mai deschise. Ceilalți doi neurohormoni nu au nici o acțiune asupra schimbării fiziologice a culorii.

Un alt proces de importanță vitală reglat de către neurohormoni este *metamorfoza* insectelor. Încă din anul 1917 s-a demonstrat experimental că la transformarea omizilor în crisalide este necesar un factor hormonal secretat de către creier și de formațiunile glandulare legate de acesta. Pentru declanșarea metamorfozei la insecte este necesară acțiunea a doi hormoni : unul secretat de către creier și vărsat în corpora allata și altul, secretat de către glandele protoracice. Acești hormoni determină năpîrlirea larvară și cea adultă a insectelor. Asupra năpîrlirii din stadiul larvar acționează hormonul larvar sau juvenil din corpora allata, care inhibă în același timp funcțiunea hormonului de năpîrlire al glandelor protoracice. Producția acestui hormon juvenil se reduce progresiv, pe măsura înaintării stadiilor larvare, cînd intră în funcțiune hormonul de năpîrlire al glandelor protoracice, care determină năpîrlirile în stadiul adult.

Insectele reprezintă singurul grup de animale nevertebrate, de la care s-au obținut pînă acum hormoni izolați și în formă cristalină. Primul hormon la nevertebrate a fost hormonul de năpîrlire, denumit *ecdison*. La izolarea acestui hormon s-au utilizat 500 kg de crisalide de fluturi masculi, din care s-au obținut 25 mg de hormon pur cristalizat.

În concluzie, rezultatele cercetărilor moderne asupra neurosecreției și reglării hormonale a proceselor vitale la insecte au clarificat unele fenomene mult discutate ale nevertebratelor.

BIBLIOGRAFIE

GERSCH, M. : *Hormone und Hormonforschung bei niederen Tieren.* Materia Medica Nordmark, vol. XIV, nr. 9, p. 391, 1962. GERSCH, M. : *Vergleichende Endocrinologie der Wirbellosen Tieren.* Leipzig, 1964. JENKIN, P. M. : *Animal hormones.* Oxford-London-New-York-Paris, 1962. SCHARRER, B. : *The role of neurosecretion in neuroendocrine integration.* Comp. Endocr. Proc. Col. Univ. Comp. Endocr. New York—London, p. 134—149, 1959. STERBA, G. : *Die neurosekretorischen Zellgruppen einiger Cladoceren (Daphnia pulex und magna, Linocephalus vitulus).* Zool. Jahrb. Anat., vol. LXXVI, p. 303, 1957.

MICROSCOPUL ELECTRONIC. METODE ŞI PROGRESE ÎN CERCETARE

P. G. PLOAIE, cercetător, Bucureşti

Ca şi alte domenii, biologia beneficiază în timpurile noastre de o serie de mijloace noi de cercetare ca : microscopia electronică, ultramicrotomia, ultracentrifugarea analitică şi preparativă, analiza roentgeno-structurală, spectrofotometria, electroforeza de zonă şi imunoelectroforeza, filtrarea pe coloane cu schimbători de ioni etc. Calitatea acestor metode, precum şi complexitatea lor creşte permanent, iar materialul documentar care se publică se acumulează simţitor de la an la an. Orientarea în acest gen nou de metode şi mijloace de investigaţie este accesibilă mai ales specialiştilor care lucrează permanent cu astfel de metode. Dar în viitor ele vor putea fi folosite cu succes de un număr mult mai mare de cercetători din diverse ramuri ale biologiei.

În ultimii 20 ani, graţie folosirii microscopului electronic, biologia a înregistrat progrese deosebit de importante pe plan mondial. În zilele noastre acesta a devenit un aparat folosit curent în laboratoarele de cercetare. Unele discipline ca virusologia, citologia, biologia moleculară şi genetica nu pot înregistra succese apreciabile fără microscopie electronică. Acest aparat modern a permis studiul arhitectonicii ultrastructurale şi funcţionale a celulei, anatomia ei moleculară. Descoperirile în legătură cu noile structuri şi organite celulare, pătrunderea în cele mai fine fenomene ale energeticii celulare şi proceselor enzimatice, prin metode de ultracitochimie, punerea în evidenţă a virusurilor şi a structurii acestora reprezintă numai cîteva din succesele obţinute prin aplicarea microscopiei electronice.

Principiul de funcţionare şi construcţia aparatului. După cum se ştie, calităţile oricărui microscop se apreciază în funcţie de puterea lui de separaţie sau de rezoluţie, înţelegîndu-se prin aceasta capacitatea sistemului optic de a pune în mod clar în evidenţă două formaţiuni foarte mici şi foarte apropiate una de cealaltă. Puterea de separare este în funcţie mai ales de lungimea de undă a razelor folosite la iluminarea preparatului şi anume este invers proporţională cu aceasta.

După cum se ştie, microscoapele optice obişnuite folosesc ca sursă luminoasă lumina albă a cărei lungime de undă variază între 380—750 mμ. Toate particulele care au dimensiuni începînd de la 380 mμ în sus vor constitui un obstacol în calea undelor luminoase, le vor reflecta şi deci vor putea fi puse în evidenţă, în timp ce formaţiunile cu dimensiuni mai mici decît lungimea de undă vor rămîne neobservate. Practic puterea de separaţie a microscoapelor optice obişnuite este de 0,3—0,2 μ şi prin urmare ele nu permit punerea în evidenţă a unor particule al căror diametru este mai mic de 0,2 μ. Pentru mărirea puterii de separaţie este nevoie să se folosească o sursă de raze cu lungimea de undă mai mică decît a luminii albe. Folosirea razelor ultraviolete de exemplu, a căror lungime de undă variază între 120—130 mμ, permite obţinerea unei puteri de separaţie de 0,1 μ, dar practic, utilizarea microscopului cu raze ultraviolete s-a dovedit fără perspectivă, deoarece optica aparatului trebuie să fie excepţional de fină şi construită din cuarţ (sticla obişnuită fiind opacă pentru aceste raze).

Cu toate perfecţionările aduse microscopului optic, nu s-a putut depăşi puterea de rezoluţie de 0,1 μ. Trebuia găsită o altă sursă de iluminare a preparatului şi aceasta a fost găsită folosind una din marile descoperiri ale fizicii moderne. Premisa construirii primului microscop electronic a fost constituită de descoperirea caracterului ondulatoriu al unor particule elementare în mişcare, de

exemplu al electronilor, care pot fi priviți ca un tren de unde. Lungimea de undă a electronului, așa după cum a arătat *Louis de Broglie* (1924), depinde de masa și viteza particulei. Viteza electronilor se stabilește prin tensiunea de accelerare a lor. Astfel, la o tensiune de accelerare de 60.000 volți, viteza electronilor depășește 134.000 km/sec., iar lungimea de undă asociată electronului este de 0,053 Å, adică de 100 000 ori mai mică decît lungimea de undă a spectrului vizibil.

Cercetările ulterioare, printre care și acelea ale lui Busch (1926), au arătat că un fascicol de electroni se comportă într-un cîmp electric sau magnetic la fel ca și razele luminoase. În aces caz, cîmpurile electrice sau magnetice, care posedă o simetrie circulară, acționează ca lentile. Pe baza acestor date, Knoll și Ruska (1931) au demonstrat pentru prima dată posibilitatea obținerii unei imagini cu ajutorul unui fascicol de electroni care traversează un cîmp electric sau magnetic și care funcționează ca un sistem de lentile.

În 1934 Ruska a construit la Berlin primul microscop electronic cu două lentile electromagnetice și cu o putere de separație de 500 Å. Perfecționînd acest aparat pînă la o putere de separație de 25 Å, Borries și Ruska (1940) au depus eforturi pentru introducerea în producție de serie a microscopului electronic. Ulterior, și alte țări ca: Japonia, S.U.A., Anglia, Olanda, U.R.S.S. și R. S. Cehoslovacă au dezvoltat o industrie proprie destinată construirii de microscoape electronice.

Cele mai bune tipuri de microscoape electronice au o mare putere de separație (10—1,27 Å) și o putere de mărire de la 250—250.000 ×, direct pe ecranul fluorescent, ceea ce dă posibilitatea prin măririle fotografice ulterioare să se obțină imagini mărite de cîteva milioane de ori. În practică, pentru multe preparate biologice, este destul de rar necesară rezoluția unor detalii mai fine decît 15—20 Å. (Acest lucru apare explicabil dacă avem în vedere faptul că diametrul unei molecule sferice de proteină, cu greutatea moleculară de 80.000, este de aproximativ 60 Å, al unei molecule de glucoză este de 5 Å, al unei molecule de apă de 2,8 Å, iar al unui atom de hidrogen de 1 Å).

Schematic, un microscop electronic este compus din elemente care asigură aceleași funcțiuni ca și în microscopia optică: o sursă de electroni, un condensor, un obiectiv și un sistem de proiecție, care asigură mărirea finală a imaginii pe un ecran de observație (fig. 1). Generatorul de electroni sau tunul electronic este reprezentat de un filament de tungsten în forma literei V. Acest filament (catoda) adus la incandescență emite electroni care au rolul de sursă luminoasă. O tensiune înaltă de 50—150.000 volți aplicată la anod asigură o accelerare a electronilor care sînt dirijați în axul optic al aparatului. Prin intermediul condensorului, fascicolul de electroni este concentrat pe obiectul de cercetat așezat pe o măsuță mobilă, în camera pentru preparat.

Obiectivul este o lentilă (bobină) electromagnetică care servește la formarea primei imagini a obiectului. Sistemul de proiecție preia această imagine mult mărită și o proiectează pe un ecran fluorescent, construit din sulfură de zinc, care devine luminos sub influența electronilor, și permite observarea imaginii printr-un sistem de ferestre blindate cu sticlă. Ecranul este mobil și poate fi ridicat pentru ca imaginea să cadă pe o placă fotografică. Un sistem de diafragme limitează fascicolul de electroni care cade pe preparat pentru ca acesta să nu fie carbonizat, ajutînd în același timp la obținerea unei imagini de bună calitate. Un alt dispozitiv — stigmatorul — servește la corectarea astigmatismului lentilelor. Toate aceste elemente sînt plasate într-o coloană metalică de formă

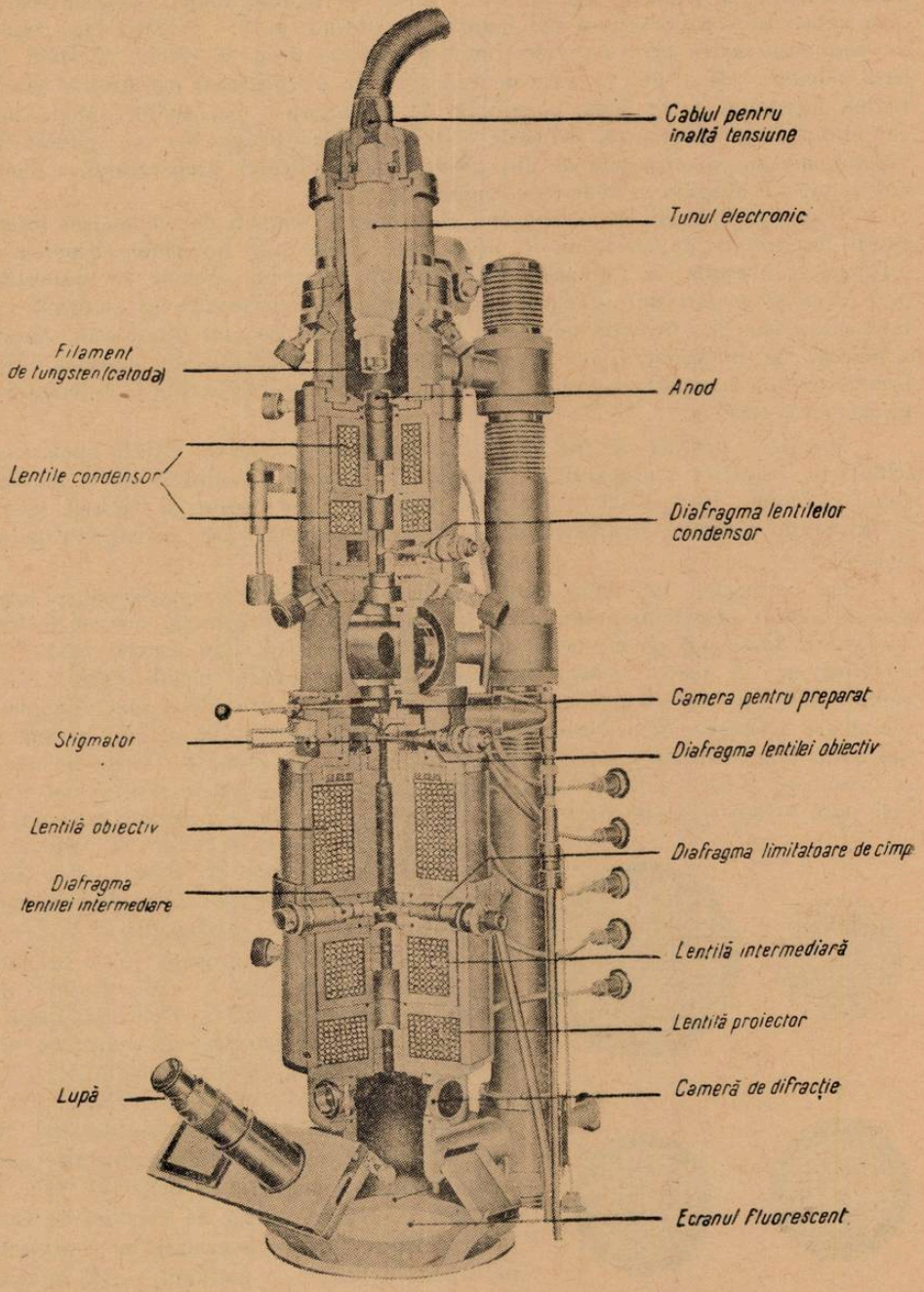


Fig. 1. Secțiune în coloana unui microscop electronic.

cilindrică, etanşă, pusă în legătură cu o sursă de tensiune înaltă şi cu un sistem de pompe, care realizează un vid înaintat de ordinul a 10^{-5} coloană Hg, condiţie absolut necesară pentru ca electronii să aibă un drum rectiliniu şi rapid. La baza coloanei sînt dispuse o serie de aparate care înregistrează valoarea şi stabilitatea curentului de la reţea, potenţialul de accelerare a electronilor, intensitatea curentului care traversează lentilele (bobinele) electromagnetice şi intensitatea vidului, precum şi un sistem de dispozitive pentru mişcarea preparatului şi punerea la punct a imaginii în vederea examinării ei.

Formarea imaginii în microscopul electronic se bazează pe schimbarea intensităţii fascicolului de electroni, în urma unor procese de absorbţie, dispersie şi difracţie a acestuia, în contact cu preparatul. Electronii trebuie să traverseze preparatul şi în porţiunile unde acesta este mai gros, electronii sînt absorbiţi sau împrăştiaţi, iar în porţiunile subţiri, ei trec liber către ecranul fluorescent. Aceste schimbări de intensitate dau pe ecran imaginea obiectului de cercetat. Prin urmare în microscopul electronic nu examinăm preparatul ca atare ci imaginea proiectată a acestuia.

Metode şi tehnici de pregătire a preparatelor biologice. Există numeroase tehnici de pregătire a preparatelor biologice în vederea examinării lor la microscopul electronic. Într-un fel se pregătesc preparatele cu virusuri şi bacterii, în alt fel ţesuturile plantelor şi animalelor, organismele monocelulare, grăunţii de polen şi sporii etc.

De la început subliniem faptul că în microscopia electronică nu se folosesc ca suport pentru preparate lame de sticlă, deoarece acestea, nu pot fi traversate de fascicolul de electroni din cauza grosimii lor. Din această cauză s-a imaginat un alt suport pentru preparate şi anume grilele metalice (fig. 2 a), care se confecţionează, cu ajutorul unei ştanţe cu diametrul de 3 mm, din plase sau reţele de cupru, bronz-fosforos sau nichel, care au 50—100 ochiuri pe cm^2 şi suprafaţa unui ochi de aproximativ 100 μ^2. Înainte de ştanţare, foiţele de plasă se laminează, pentru a fi perfect întinse şi după ştanţare grilele se spală în acizi tari, apoi în apă, acetonă şi se pot păstra în dioxan. Mai convenabile s-au dovedit grilele electrolitice (se obţin pe cale electrolitică din foiţe fine de cupru), care sînt perfect plane şi se livrează gata confecţionate într-o gamă destul de variată (fig. 2 b, c, d).

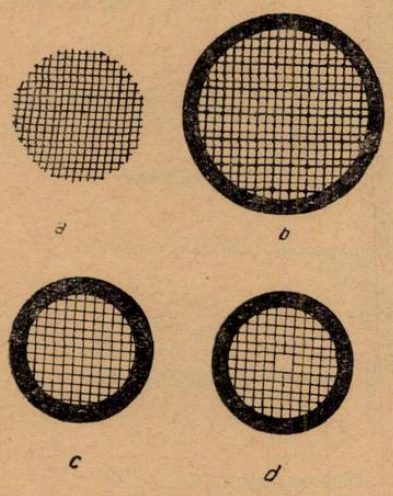


Fig. 2. Diferite tipuri de grile.
a — Grile obţinute prin ştanţare ; b, c, d — grile electrolitice.

Grilele suport se acoperă cu o peliculă organică extrem de fină, a cărei grosime nu trebuie să depăşească 200 Å. Cele mai răspîndite şi mai uşor de obţinut sînt peliculele sau filmele din material plastic (colodiu 1,5% în acetat de amil sau acetonă şi formvar polyvinilformal 1% în cloroform sau dioxan). Se mai pot obţine pelicule suport şi din alte substanţe organice cum sînt : Bedacryl 122 X dizolvat în benzen, acetat de celuloză în acetonă, perspex (metil-metacrilat) în cloroform, polistiren în benzen şi polivinil alcool în apă. Toate peliculele organice obţinute nu pot fi mai subţiri de 200 Å, nu se pretează la obţinerea unor rezoluţii şi în plus sînt sensibile la bombardamentul cu electroni. Pentru rezoluţii

înalte se folosesc peliculele de carbon, beriliu sau siliciu, care se obțin însă destul de greu.

Grilele acoperite cu pelicule reprezintă suportul convenabil pentru depunerea pe ele a materialului de cercetat : bacterii, virusuri, secțiuni de țesuturi. Atît pentru virusuri cît și pentru bacterii sînt necesare metode speciale de concentrare și separare de alte medii pentru a putea fi depuse pe grile.

Metalizarea preparatelor. În cazul virusurilor și al bacteriilor nu se obțin contrastele dorite prin simpla depunere a acestora pe grile și examinarea lor în microscop. Mărirea contrastului se poate face prin acoperirea preparatului cu un strat fin de metal. Acest procedeu a fost aplicat pentru prima dată în anul 1944 de către Williams și Wyckoff în cercetările de microscopie electronică. El constă în vaporizarea în vid (într-un aparat special numit metalizator) a unui metal (crom, paladiu, platină + paladiu, carbon + platină) și proiectarea sub un anumit unghi a atomilor de metal pe suprafața obiectului de cercetat. În acest caz particulele expuse la bombardamentul cu metal se îngroașe ușor, apar în relief și în funcție de unghiul folosit prezintă, în partea opusă direcției de metalizare, o umbră care poate furniza date interesante în legătură cu configurația structurală a particulelor. În fig. 3 (a, b, c) se observă cîteva virusuri fitopatogene, cercetate recent în laboratorul nostru prin aplicarea procedeului de metalizare (Ploaie, 1965).

Colorarea negativă. Metoda de colorare negativă a marcat o etapă importantă în cercetările de microscopie electronică asupra virusurilor. Ea se bazează pe un principiu cunoscut în microscopia optică și care se aplică acelor preparate biologice pentru care nu există un colorant specific : plasarea preparatului într-o soluție care conține un pigment negru (tuș de China sau nigrozină) și observarea lui pe fondul negru. Principiul a fost aplicat în microscopia electronică de Hall, în anul 1955. Ulterior metoda a fost perfecționată prin cercetările lui Huxley

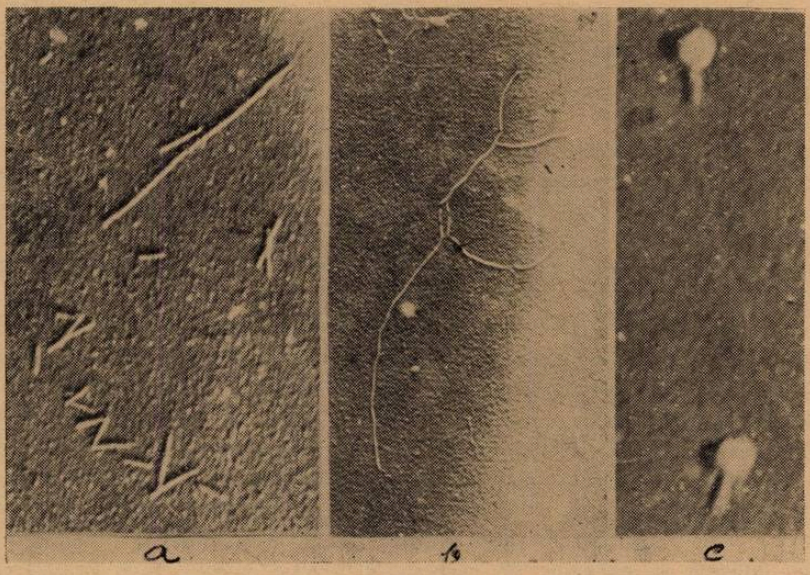


Fig. 3.

a — Particulele elementare ale virusului mozaicului tutunului × 27000 ; b — virusul îngălbenirii sfeclei × 32000 c — bacteriofagul bacteriei *Xanthomanas pruni* Smith × 32000. Metalizare cu aliaj Pt + Pd (din colecția autorului).

(1956), Brenner şi Horne (1959), Bradley şi Kay (1960) şi Huxley şi Zubay (1960). Particulele virotice suspendate în soluţie de acetat de amoniu 1% se amestecă cu o soluţie 1—2% de fosfotungstat de potasiu, care serveşte drept matrice de incluzie a virusului, şi se pulverizează pe grile. Drept matrice pot servi şi alte substanţe ca acetatul de uranil, fosfomolibdatul de sodiu, acetatul de lantan, nitratul de toriu şi nitratul de uranil.

Metoda se aplică în special atunci cînd dorim să aflăm amănunte în legătură cu structura învelişului proteic al virusului. Pentru aceasta este neapărat nevoie ca preparatele să fie examinate în microscoape cu mare putere de rezoluţie şi la măriri directe de peste 40.000 ori. În fig. 4 se observă particolele virusului Papilomului lui Shope cercetat prin această metodă de către Breedis şi colab. (1962).

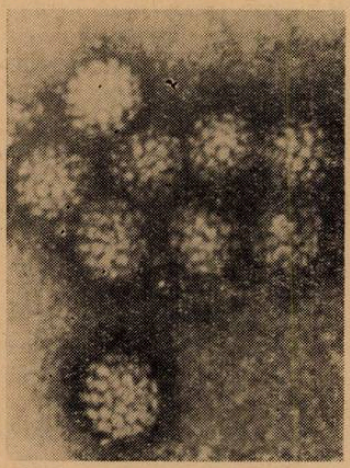


Fig. 4 Virusul Papilomului lui Shope. (Prin amabilitatea Dr. Breedis de la Institutul pentru cercetarea cancerului, Pennsylvania, S.U.A., căruia autorul îi aduce mulţumiri).

Aplicarea metodei de colorare negativă a dus la lărgirea cunoştinţelor în legătură cu elementele de structură ale virusurilor, cu forma şi dimensiunile acestora. În prezent se cunoaşte bine forma virusurilor, care poate fi poliedrică, de filament sau bastonaş, precum şi dimensiunile lor care variază de la 10 mμ (cele mai mici) pînă la 2 μ (unele virusuri ale plantelor). Prin colorare negativă şi metalizare s-a stabilit nu numai simetria virusurilor, forma lor geometrică, ci şi structura tecii proteice a acestora. Numărul de formaţiuni moleculare ale manşonului proteic este constant şi caracteristic pentru diferite grupuri de virusuri (fig. 4). O contribuţie importantă la lămurirea virusurilor au adus Bradley şi Kay (1960) şi Horne şi Wildy (1962).

Replica de carbon. Există unele formaţiuni biologice cum sînt bacteriile, cristalele virotice, sporii ciupercilor, precum şi plantele şi animalele microscopice, care nu se pot examina direct în microscopul electronic, deoarece fascicolul de electroni nu poate să pătrundă în preparat pe o distanţă mai mare de 0,5 μ. Din cauza absorbţiei unei părţi din fascicolul de electroni, pe ecranul fluorescent se observă doar conturul formaţiunii respective, care nu ne furnizează prea multe detalii (fig. 5 a).

În multe cazuri, cînd este necesar să se observe mai bine structura şi ultrastructura suprafeţii unor astfel de formaţiuni se utilizează metoda replicii, care constă în acoperirea preparatului de cercetat cu o peliculă fină de carbon în metalizator prin intermediul unui arc voltaic, cu detaşarea ulterioară a peliculei şi examinarea ei în microscop. Astfel se obţin amprente ale suprafeţei preparatului respectiv cu întreaga configuraţie ultrastructurală. Se cunosc doar cîteva metode de obţinere a replicilor de carbon (Bradley, 1956; Kralik şi Macura, 1959). Recent în laboratorul nostru s-a imaginat o metodă mai simplă de obţinere a replicilor de carbon (Ploaie, 1963), prin realizarea unor frotiuri din materialul de cercetat pe o lamă de microscop acoperită cu o peliculă de glicerină şi bombardarea ulterioară a lamelor cu carbon. În fig. 5 (b, c, d) se observă suprafaţa unor formaţiuni biologice obţinute cu metoda noastră.

Replici se pot obține și cu ajutorul filmelor de colodiu sau formvar, însă manipularea lor este mai dificilă. Reținem faptul că, atît replicile cît și preparatele biologice, trebuie să aibă o grosime de 0,02—0,05 μ, să suporte uscarea în vid, să reziste bombardamentului cu electroni și să nu se ionizeze.

Obținerea secțiunilor ultrafine. Cele mai importante succese obținute prin aplicarea microscopiei electronice se bazează în mare măsură pe dezvoltarea metodei de obținere a secțiunilor ultrafine. Datorită faptului că la microtoamele obișnuite se obțin secțiuni a căror grosime se situează între 2—6 μ și care nu

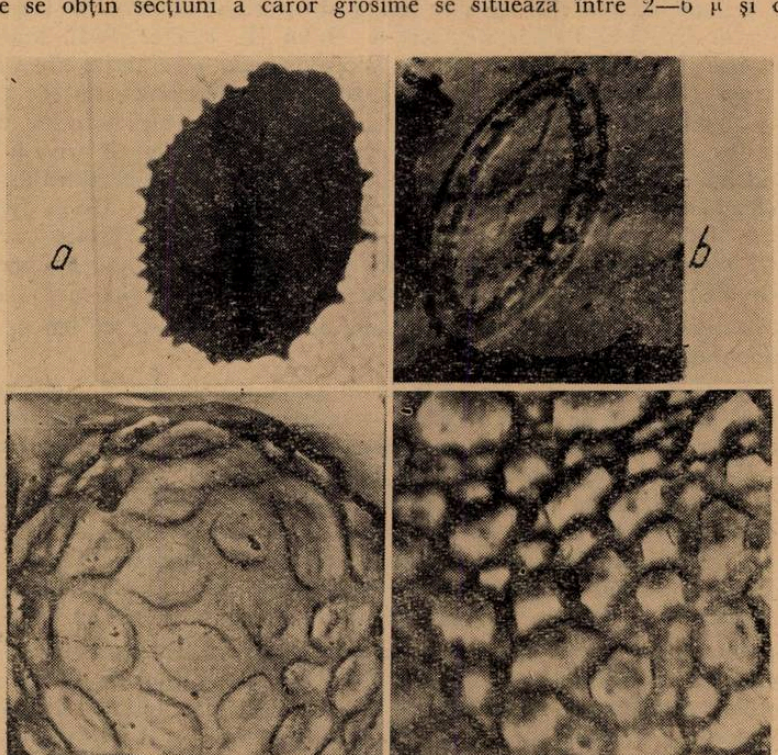


Fig. 5.

a — Conturul unui spor de ciupercă din genul *Ustilago* ; *b* — replică de carbon a suprafeței unei diatomee ; *c* — replică de carbon a suprafeței sporului de *Tilletia nanifica* (Wagner) Săvulescu ; *d* — replică de carbon a suprafeței grăunților de polen de crin (din colecția autorului).

se pretează la examinarea în microscopul electronic, eforturile au fost îndreptate spre perfecționarea acestor microtoame, în așa fel ca mecanismul de înaintare a preparatului să fie foarte fin. Astfel s-au realizat aparate, la care înaintarea blocului spre cuțit are loc fie prin propulsie mecanică, fie prin expansiune termică.

În prezent se cunosc mai multe tipuri de ultramicrotoame. Printre cele mai bune, menționăm aici, microtomul Porter-Blum, al cărui principiu de funcționare

se aseamănă cu al microtoamelor obişnuite, în sensul că mecanismul de avans se bazează pe un sistem de roţi dinţate. Celelalte tipuri de ultramicrotoame ca LKB, Cambridge Instrument Co., Philips, Reichert-Om-U2 şi Leitz-Wetzlar funcţionează pe principiul avansării, prin dilatarea termică a barei cu preparatul. Grosimea secţiunilor realizate cu aceste aparate este de 50—500 Å.

Metode speciale au fost dezvoltate paralel, în legătură cu fixarea şi incluzionarea diferitelor ţesuturi animale şi vegetale. Astăzi se cunosc o serie de substanţe cu acţiune fixatoare şi de păstrare a structurilor celulare. O largă aplicare şi-a găsit fixatorul Palade pe bază de $Os\,O_4$ (Palade, 1952). Mai există şi alţi fixatori care dau bune rezultate. Dintre aceştia menţionăm fixatorul pe bază de crom (Dalton, 1955), aldehida formică şi permanganatul de potasiu, propus de Luft în 1956 care evidenţiază foarte bine membranele celulare. Recent au fost introduşi fixatori noi, cu acţiune superioară în ce priveşte punerea în evidenţă a celor mai fine structuri celulare. Amintim aici aldehida glutarică (Sabatini şi colab., 1963) şi acroleina (Gunning, 1965). Rezultate excelente se obţin cînd, după fixarea cu aldehide, urmează o fixare cu $Os\,O_4$. Fixarea nu trebuie să dureze mai mult de 2 ore, să se efectueze de preferinţă la rece (0—5°C), iar piesele care se fixează să nu depăşească 0,5 mm^3.

Piesele fixate se spală şi apoi se deshidratează într-o serie de băi de alcool şi se incluzionează în diverse mase plastice.

Printre primele substanţe de incluzie se numără metacrilatul monomer. Un amestec bine echilibrat de butil şi metil — metacrilat poate da rezultate bune. Nu insistăm asupra procedeelor de incluzionare. Menţionăm doar că şi alte substanţe — Vestopalul W, Araldita M şi Epon 812 — cu proprietăţi mult mai bune decît metacrilatul se utilizează în acest scop. În ultimii ani au fost găsite şi răşini miscibile cu apă. Aşa este produsul cunoscut sub numele de X 133-2097 (Stäubli, 1960), sau după numele nou „Durcupan". Subliniem faptul important că răşinile de tipul Araldităi trebuie manipulate cu deosebită atenţie deoarece sînt substanţe cu acţiune cancerigenă (Cornish şi Block, 1959).

Blocurile cu materialul inclus se fasonează în aşa fel, ca vîrful lor să reprezinte o piramidă cu înălţimea de 0.2—0,3 mm. Operaţia se execută sub un microscop binocular. Secţionarea se realizează, fie cu cuţite de oţel sau diamant, fie cu cuţite de sticlă. Acestea din urmă se pot realiza uşor în orice laborator, din bare de sticlă de oglindă sau cristal. Metoda introdusă prima dată de Latta şi Hartmann (1950) a fost generalizată şi se cunosc acum şi alte metode de confecţionare a cuţitelor de sticlă (Cameron, 1956; Tokuyasu şi Okamura, 1959; Weiner, 1959; Pease, 1960; Mercer şi Birbeck, 1961; Glauert, 1961; Portocală şi Ionescu, 1962). Secţiunile obţinute plutesc pe suprafaţa unei soluţii de acetonă 25% într-un bac metalic ataşat de cuţit. Operaţia de secţionare şi de manipulare a secţiunilor se face sub microscop, deoarece secţiunile sînt invizibile cu ochiul liber.

În marea majoritate a cazurilor secţiunile nu prezintă contrastul dorit şi de aceea ele trebuie colorate sau contrastate. Operaţia se realizează folosind o serie de soluţii pe bază de acid fosfotungstic, acetat de uranil, acetat de plumb şi altele. Astfel pregătite şi bine uscate, secţiunile se pot examina la microscop.

★

Am prezentat pe scurt doar cîteva din metodele de pregătire a preparatelor pentru cercetările de microscopie electronică.

Se poate spune că nu există disciplină biologică în care microscopia electronică să nu-şi găsească aplicaţie. În special prin folosirea tehnicilor de obţinere a secţiunilor ultrafine există posibilitatea de explorare a domeniului submicroscopic. Cercetarea organizării moleculare a componenţilor celulei implică însă cunoştinţe serioase de fizică şi chimie, fapt care duce la o apropiere inevitabilă a citologiei de aceste domenii ale ştiinţei. Caracterul organizării moleculare a structurilor celulare condiţionează diferitele funcţii care au loc în structurile vii şi în consecinţă explicarea unor aspecte funcţionale pe această cale capătă o deosebită importanţă.

În prezent există numeroase mijloace tehnice care permit identificarea elementelor structurale observate, localizarea sistemelor enzimatice şi a componentelor chimice. Ca urmare microscopia electronică pe lîngă studierea ultrastructurilor dă posibilitatea cercetării unei anumite topografii chimice a formaţiunilor biologice. De aceea nu greşim dacă afirmăm că nici una din metodele de cercetare utilizate în biologia contemporană nu a permis să se obţină succese aşa de importante şi rapide, în înţelegerea legăturilor dintre formă şi funcţie, ca microscopia electronică.

Acestea sînt doar cîteva probleme care se desprind din vastul material adunat în ultimii ani. În viitor se va putea vorbi probabil despre aceste rezultate aşa cum vorbim astăzi despre microscopia optică deoarece rezultatele interesante obţinute cu un alt tip de microscop — microscopul ionic — care permite cercetări la nivelul atomului, sînt destul de promiţătoare.

BIBLIOGRAFIE

BORRIES, B., RUSKA, E.: *Ergebn. exakt. Naturwiss.* 1940, 19, 237. BRADLEY, D. E., KAY, D.: *J. gen. Microbiol.* 1960, 23, 553. BRADLEY, D. E.: *J. appl. Phys.* 1956, 27, 12. BREEDIS, CH., BERWICK, L., ANDERSON, T. F.: *Virology,* 1962, 17, 84—94. BRENNER, S., HORNE, R. W.: *Biochim. biophys. Acta,* 1959, 34, 103. CAMERON, D. A.: *J. Biophys. Biochim. Cytol.,* 1956, 2, 57. CORNISH, H. H., BLOCK, W. D.: *A.M.A. Arch. Indust. Health,* 1959, 20, 390. DALTON, A. J.: Anat. Record 1955, 121, 281. GLAUERT, A. M.: *Techniques for Electron Microscopy* (C. D. KAY ed.) Oxford, 1961. GUINNING, S.E.B.: *J. Cell. Biol.* 1965, 24, 79. HALL, C. E.: *J. Biophys. Biochem. Cytol.,* 1955, 1, 1. HORNE, R. W., WILDY, P.: *British Medical Bulletin,* 1962, 18, 3, 199—204. HUXLEY, H. E.: *Proc. Eur. Reg. Conf. on Electron Microscopy,* Stockholm 1956, p. 260. HUXLEY, H. E., ZUBAY, G.: *J. mol. Biol.,* 1960, 2,10. KAY, D.: *Techniques for Electron Microscopy,* Oxford, Blockwell, 1961. KNOLL, M., RUSKA, E.: *Ann. d. Phys.,* 1932, 12, 607. KRALIK, O., MACURA, J.: *Folia Microbiologica,* 1959, 4, 6. LATTA, H., HARTMANN, J. F.: *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.,* 1950, 74, 436. LUFT, J. H.: *J. Biochem. biophys. Cytol.,* 1956, 2, 799. MERCER, H. E., BIRBECK, C.S.M.: *Electron microscopy. A handbook for biologists Blackwell*-Oxford, 1961. PALADE, G. E.: *J. Exp. Med.,* 1952, 95, 286. PEASE, D. G.: *Histological techniques for electronmicroscopy Acad. Press,* New-York, 1961. PLOAIE, G. P.: *Revue de biologie,* 1963, 2, 230. PLOAIE, G. P.: *Revue Roum. Inframicrobiologie,* 1965, II, 3. PORTOCALĂ, R., IONESCU, N.: *Microscopia electronică în biologie şi inframicrobiologie.* Edit. Academiei R.P.R., 1962. RUSKA, E.: *Zs. f. Phys.* 1934, 87, 580. SABATINI, D. D., BENSCH, K., BARRNETT, R. J.: *J. Cell. Biol.,* 1963, 17, 19. STAUBLI, W.: *C. r. Acad. Sci.,* 1960, 250 (6) 1137. TOKUYASU, K., OKAMURA, S.: *J. Biophys. Biochem. Cytol.,* 1959, 6, 355. WEINER, S.: *J. Biophys. Biochem. Cytol.,* 1959, 5, 175. WILLIAMS, R. C., WYCKOFF, R.W.G.: *J. Appl. Phys.,* 1944, 15, 712. ZETTERQVIST, H. A.: *Dissertattion Karolinska Institut,* Stockholm, 1956.

CULTURI VALOROASE DE NUTREȚ

Dr. *GH. BUDOI*, ing. agr., *A. ȘTEFĂNESCU*, ing. agr., *A. OLTEANU*, București

În mărețul program stabilit de Congresul al IX-lea al P.C.R., privind dezvoltarea economiei naționale în perioada 1966—1970, se stabilesc sarcini deosebit de importante pentru dezvoltarea sectorului zootehnic.

O condiție principală pentru creșterea continuă a producției zootehnice este furajarea animalelor cu rații echilibrate. În acest scop, Directivele Congresului al IX-lea al P.C.R. prevăd producerea unui sortiment cît mai variat de furaje [1]), extinderea cu precădere a culturii lucernei, trifoiului, sparcetei ș.a., bogate în proteine, precum și creșterea producției lor la ha.

De asemenea, Directivele prevăd aplicarea celor mai raționale măsuri agrotehnice pentru sporirea recoltei pășunilor și fînețelor naturale.

Din anuarul statistic pe anul 1964, reieșea că baza furajeră din țara noastră cuprindea suprafața de 5.417.300 ha, repartizate astfel : 1.202.900 ha plante de nutreț cultivate și 4.214.400 ha pășuni și fînețe naturale, din care 2.827.520 ha pășuni, iar 1.386.880 ha fînețe naturale.

Plantele furajere cultivate aparțin la următoarele grupe : a. leguminoase de nutreț ; b. graminee de nutreț și c. plante furajere din diferite familii botanice. În fiecare grupă sînt cuprinse atît plante anuale, cît și perene.

Pe teritoriul țării noastre condițiile de mediu și sol sînt foarte variate de la o regiune la alta, iar uneori chiar și în cadrul aceleiași gospodării, de la o tarla la alta. Cunoașterea condițiilor de mediu, a particularităților biologice și a cerințelor față de factorii de vegetație a fiecărei plante sau grupe de plante, permite amplasarea rațională a culturilor pentru obținerea unor producții mari și de calitate superioară.

În continuare prezentăm unele principii biologice și agrotehnice de care se ține seama în cultura plantelor furajere.

a. *Leguminoase furajere.* Pentru continua sporire a producției în sectorul zootehnic, o problemă de cea mai mare actualitate o constituie asigurarea în rația animalelor a proteinelor necesare. Plantele cu cel mai ridicat conținut în substanțe proteice aparțin grupei leguminoase. Dintre acestea, o importanță mai mare pentru țara noastră o au în primul rînd lucerna și trifoiul, apoi sparceta, ghizdeiul și unele leguminoase anuale.

Lucerna (*Medicago sativa*) este o plantă cu o deosebită valoare furajeră, atît din punct de vedere al productivității, cît și al valorii nutritive. În nutrețul de lucernă se găsește o cantitate mare de proteine digestibile, de vitamine și săruri minerale și îndeosebi calciu.

Lucerna ocupă un loc important între culturile furajere din stepa și silvostepa țării noastre, datorită și faptului că prin sistemul său radicular profund (2—5 m și deseori mai adînc) este una din plantele cele mai rezistente la secetă. La aceasta se adaugă și rezistența la ger, însușire apreciată mai ales în iernile aspre și fără zăpadă, frecvente în zona de stepă și silvostepă a țării noastre.

Lucerna este o importantă plantă amelioratoare a fertilității solului. După unii autori, o lucernieră în vîrstă de 3 ani lasă în sol, sub formă legată organic în sistemul său radicular, o cantitate de circa 900 kg azot/ha, răspîndit pe diferite adîncimi. Prin descompunerea treptată a resturilor vegetale se eliberează

1) În rația animalelor, un rol important revine furajelor concentrate de origină vegetală (grăunțe furajere, tărîțe, șroturi etc.). În sens mai restrîns prin plantele furajere se înțeleg acele plante de la care se poate obține furajul sub formă de masă verde, fîn sau furajul suculent.

azotul, ceea ce asigură aprovizionarea continuă, la diferite niveluri, a rădăcinilor culturii următoare.

Cultura lucernei are condiții excepționale de creștere și dezvoltare pe terenurile irigate. Datorită rădăcinilor sale profunde și transpirației puternice a părților aeriene, ea ferește aceste terenuri de fenomenul de salinizare, îndeplinind astfel rolul de dren vertical.

Întrucît excesul de umiditate nu este bine suportat de lucernă, cultura acestei plante devine nesigură în regiunile în care cad anual peste 800 mm precipitații. În funcție de cerințele față de căldură și umiditate, lucerna este cea mai valoroasă plantă furajeră pentru regiunile unde suma anuală a precipitațiilor este sub 600 mm.

Pentru a avea asigurată o productivitate biologică ridicată, lucerna trebuie semănată pe soluri profunde, cu subsolul permeabil, pentru ca rădăcina să poată pătrunde suficient de adînc. De asemenea, conținutul solului în calciu trebuie să fie de circa 5%. Astfel, cele mai favorabile sînt cernoziomurile de toate categoriile și solurile aluviale, iar relativ bune sînt solurile brun-roșcate de pădure și castanii.

Ultimele cercetări și practica din producție au demonstrat că cele mai mari producții se obțin atunci cînd lucerna se seamănă în cultură principală, deci fără plantă protectoare. La inventarierea făcută în vara anului 1964 la culturile leguminoase perene din gospodăriile agricole de stat, s-a constatat că toate lucernierele mai vechi, realizate sub plante protectoare, au avut o densitate de 200—250 plante pe m^2. De asemenea, s-a constatat că la cele semănate în ogor propriu și fără plante protectoare, densitățile au fost normale — 600—750 plante la m^2. La o densitate normală a plantelor, tulpinile sînt subțiri și fragede, iar cultura este lipsită de buruieni, ceea ce asigură o calitate superioară a nutrețului produs.

În ultimii ani a fost creat și raionat în țara noastră soiul de lucernă H 652 obținut prin încrucișarea sexuată a lucernei galbene cu lucerna de Banat urmată de alegerea în masă repetată. Prin cultura acestui soi s-a reușit ca în anul 1963 să se obțină în 4 coase o producție de 25.264 kg masă verde la ha, el fiind superior celorlalte soiuri românești sau străine cultivate în țara noastră.

Producția de lucernă sporește considerabil în condiții de irigare. De exemplu, la Stațiunea experimentală Valu lui Traian s-a obținut în anul I de cultură 44.000 kg de masă verde la ha, iar la cea din anul II — 87.000 kg/ha. Prin irigație se provoacă o dezvoltare luxuriantă a organelor vegetative. Întrucît în aceste condiții este stînjenită fructificația, irigația se aplică în primul rînd culturilor destinate pentru furaj.

Trifoiul roșu (*Trifolium pratense*). Valoarea deosebită a acestei plante este determinată de compoziția chimică, de valoarea nutritivă mare pe care o obținem la 100 kg masă verde — 21 UN și 2,1 kg albumină digestibilă. Fînul de trifoi roșu conține 12,6% proteină, un conținut mare de săruri minerale și vitamine. Acest lucru duce la un grad ridicat de consumabilitate. Trifoiul se poate folosi în hrana animalelor sub formă de masă verde, fîn sau însilozat.

Trifoiul roșu este o plantă pretențioasă față de climă și sol, fiind cultivat îndeosebi în zonele umede. El găsește condiții foarte favorabile de cultură în Podișul Transilvaniei, în partea de NV a țării, în Banat și în lunca superioară a Siretului.

Rezultate bune se obțin în zonele subcarpatice ale Munteniei, ale Olteniei, Transilvaniei și Moldovei.

În culturi se află puţine linii de trifoi roşu. Atît în ţara noastră, cît şi în alte ţări se cultivă mai ales populaţii, unele deosebit de valoroase, formate în anumite condiţii locale de climă şi sol. Cele mai importante populaţii de trifoi roşu, care se cultivă la noi în ţară sînt : trifoiul roşu de Transilvania şi trifoiul roşu de Muntenia.

În ultimii ani a fost creat la Cluj un soi de trifoi roşu 50/9, obţinut din trifoiul roşu de Transilvania, care se caracterizează prin producţii mari şi sigure, fiind în acelaşi timp foarte rezistent la boli criptogamice.

Sparceta (*Onobrychis viciaefolia*) se foloseşte în alimentaţia animalelor sub formă de fîn, ca nutreţ verde la iesle, sau prin păşunat. Sparceta se clasează printre cele mai bune leguminoase furajere în ceea ce priveşte compoziţia chimică. Este o plantă puţin pretenţioasă faţă de climă şi sol. Ea rezistă foarte bine la secetă şi foloseşte bine solurile calcaroase, nepotrivite pentru cultura trifoiului şi a lucernei. În ţara noastră se cultivă mult în cîmpia Transilvaniei, în Dobrogea, Bărăgan şi în partea sudică a Moldovei. Ea se poate cultiva singură, sau în amestec cu diferite graminee şi leguminoase perene de nutreţ.

În ţara noastră se află în cultură populaţii de sparcetă de o singură coasă. De asemenea, se cultivă soiul ICCR-6, obţinut prin încrucişarea între 6 specii de sparcetă.

Producţia de fîn este de 3000—4000 kg/ha. În condiţii bune de vegetaţie se poate obţine pînă la 10.000 kg/ha. G.A.S. Botaş din reg. Mureş-Autonomă Maghiară, a obţinut pe o suprafaţă de 137 ha o producţie de 31.500 kg masă verde la ha.

O altă plantă perenă din familia leguminoase, mai puţin cultivată în ţara noastră, este ghizdeiul (*Lotus corniculatus*). Ea se cultivă în condiţii mai puţin prielnice pentru lucernă şi trifoi. Reuşeşte aproape pe toate tipurile de sol, inclusiv pe cele uşoare, sărace, sau pe podzoluri compacte, dar cele mai bune rezultate se obţin pe solurile suficient de bogate în calciu.

Soia (*Glycine hispida*) este una dintre cele mai bune plante de nutreţ. Valoarea furajeră ridicată a acestei plante este determinată de conţinutul în substanţă nutritivă. Astfel, fînul de soia conţine 17,2% proteină, din care 11,9% proteină digestibilă şi 5,2% grăsimi. De asemenea, are un conţinut ridicat de săruri minerale şi vitamine.

Soia se foloseşte în alimentaţia tuturor animalelor sub forme diferite şi anume : ca nutreţ verde la păşune sau iesle, ca fîn sau făină de fîn şi ca nutreţ murat. De asemenea, se folosesc seminţele, şroturile, pleava şi paiele. Însilozat împreună cu porumbul, iarba de Sudan etc., dă nutreţ de calitate superioară, îmbunătăţind calitatea silozului realizat numai din graminee, prin completarea deficitului proteic.

Una din particularităţile acestei plante este termofilia pronunţată. Pentru a ajunge la maturitatea deplină, are nevoie de o sumă de grade ce variază între 2200—2800. Pentru ca să crească şi să se dezvolte normal, trebuie ca temperatura medie a lunilor de vară să fie peste 20—21°.

De asemenea, soia are cerinţe relativ mari faţă de apă în toate perioadele de vegetaţie, dar mai ales în perioada de înflorire-fructificare, cînd insuficienţa în apă poate determina căderea florilor şi chiar a păstăilor tinere.

Soia poate fi cultivată pe o mare varietate de soluri, pornind de la cele cu textură luto-nisipoasă, pînă la cele lutoase. Nu sînt potrivite pentru culturi solurile compacte, salinizate, cu exces de apă.

b. *Gramineele de nutreț.* Principalele plante furajere din familia graminee sînt: porumbul de siloz și masă verde, sorgul, iarba de Sudan, secara de nutreț, dughia și altele.

Porumbul *(Zea mays)* este o plantă furajeră deosebit de valoroasă, deoarece asigură producții mari la ha pe o perioadă mai lungă decît alte culturi. Dar cea mai ridicată valoare alimentară o are porumbul în faza de coacere-lapte ceară, cînd conține cea mai mare cantitate de zaharuri și deci are cea mai mare valoare energetică. Prin însilozare se pot păstra calitățile porumbului, urmînd a fi folosit în perioada de stabulație sau în perioada de cîmp, atunci cînd lipsesc furajele verzi.

Fig. 1. Porumbul de siloz cultivat ca a doua cultură în miriștea de grîu de toamnă.

Datorită calităților excepționale, porumbul de siloz constituie în condițiile țării noastre principala plantă de nutreț. Întrucît recoltarea porumbului pentru siloz se face în faze anterioare coacerii depline, această cultură necesită mai puțină căldură decît cea pentru boabe și de aceea poate fi extinsă și în regiunile mai reci.

La această cultură se pot obține în condiții neirigate 40 tone masă de siloz, sau 8000 unități nutritive pe ha, adică de 4 ori mai mult decît la trifoi, de peste 3 ori mai mult decît lucerna și de circa 2 ori mai mult decît sfecla furajeră și cartoful.

Trebuie subliniat că porumbul de siloz reacționează în general mai puternic la îngrășăminte decît cel cultivat pentru boabe. În mod deosebit el răsplătește îngrășămintele cu azot, apoi pe cele cu fosfor. De asemenea, aplicarea îngrășămintelor organice sporește mult producția de porumb siloz.

Deoarece la densități mici tulpinile se îngroașe prea mult, devin silicoase, mai lignificate, pierzînd mult din valoarea alimentară, densitatea plantelor la porumbul de siloz trebuie să se mărească cu 10.000—20.000 plante la ha față de porumbul boabe. Astfel, în regiunile cele mai secetoase ale țării, densitatea este de 35.000—40.000 plante/ha și crește treptat către zonele mai umede, unde poate ajunge la 60.000 plante/ha. În condiții de irigare densitatea optimă variază între 50.000—100.000 plante/ha.

O importanță deosebită pentru sporirea producției de siloz o are folosirea celor mai indicați hibrizi dubli. În acest scop, în ultimii ani s-au obținut în țara noastră succese remarcabile. Pentru zonele de cîmpie și în condiții de irigație dau producții mai mari și de calitate superioară hibrizii tardivi, iar pentru regiunile din nordul țării hibrizi din grupa 200 și 300. Dintre hibrizii dubli raionați, cea mai mare parte (HD-208, HD-405, HD-409 etc.) sînt creați în stațiunile experimentale din țara noastră, iar unii importați (HD-311 ș.a.).

Începînd cu anul 1960, în gospodării agricole de stat se cultivă soiul Tuxpeno. Acest hibrid are o perioadă lungă de utilizare şi un conţinut mai mare de zahăr. Vegetaţia sa este luxuriantă, ceea ce dă posibilitatea ca în condiţii de neirigare, la însilozare, producţia de masă verde să fie de 60.000—80.000 kg/ha. Întrucît provine dintr-un climat mai călduros decît al nostru, însămînţarea trebuie să se facă după ce temperatura solului a ajuns la 12°, iar pericolul brumelor tîrzii de primăvară a trecut. Cultivat pentru masă verde în condiţii neirigate, densitatea plantelor trebuie să fie 45.000—50.000 plante/ha.

Pentru condiţiile din ţara noastră, porumbul de siloz s-a dovedit a fi cea mai indicată plantă pentru cultura în miriște. După borceaguri, ovăzul de toamnă sau alte culturi ce se recoltează la începutul verii, pînă toamna rămîne suficient timp pentru a obţine de pe acelaşi teren o a doua cultură. În acest mod se foloseşte raţional terenul şi factorii de vegetaţie, obţinîndu-se cantităţi suplimentare de furaje. Trebuie menţionat însă că porumbul în a doua cultură nu reuşeşte decît în anii cu veri umede, sau în condiţii de irigaţie. În experienţele întreprinse la Fundulea şi Băneasa, porumbul de siloz cultivat în miriştea de orz a dat în condiţii de irigaţie 35—50 t/ha masă verde.

Porumbul poate fi de asemenea furajat animalelor sub formă de nutreţ verde, prin păşunare sau prin cosire şi administrare la iesle ; mai rar este folosit pentru fîn. Porumbul pentru nutreţ verde este o cultură deosebit de importantă, datorită productivităţii sale mari, dar mai ales faptului că se poate cultiva eşalonat, din luna aprilie pînă în luna iulie, putîndu-se de asemenea cultiva în miriştea culturilor care părăsesc terenul devreme.

Valoarea nutritivă a porumbului masă verde creşte pînă în faza înspicării, după care începe să scadă. Pînă în faza înspicării animalele consumă plantele în întregime, după aceea lasă neconsumate o parte din tulpini care au început a se întări. În acest caz este necesar a se da animalelor porumbul în formă tocată.

Fig. 2. O cultură de sorg din cîmpul Staţiunii experimentale Mărculeşti.

În cultura porumbului de nutreţ cele mai bune rezultate se obţin la densitatea de 400.000—600.000 plante la ha, ceea ce se realizează semănîndu-se 100—150 kg sămînţă la ha.

O altă plantă furajeră de perspectivă pentru regiunile mai secetoase ale ţării noastre, o reprezintă sorgul *(Sorghum vulgare)*. Importanţa sa constă în rezistenţa mare la secetă şi marea productivitate, depăşind în regiunile cele mai secetoase pe aceea a porumbului. Întrucît are o perioadă lungă de vegetaţie, această cultură foloseşte bine precipitaţiile ce cad în a doua jumătate a anului. Poate fi furajat animalelor sub formă de masă verde, nutreţ murat sau fîn. Sorgul cultivat la noi a fost reprezentat prin populaţii locale. Începînd

cu anul 1957 s-a experimentat un număr mare de hibrizi și s-a început o muncă intensă de creare de hibrizi adaptați la condițiile țării noastre. Cultura sorgului de nutreț nu se deosebește esențial de cea a sorgului pentru boabe.

Fig. 3. Pepenele furajer.

În regiunile sau anii secetoși, o plantă furajeră valoroasă s-a dovedit a fi iarba de Sudan *(Sorghum sudanense)*. Nutrețul este consumat cu plăcere de animale, atît în stare verde, cît și uscat sau murat. Planta dispune de o capacitate mare de regenerare după cosire sau pășunare și de aceea poate să dea în condiții prielnice 3—4 recolte pe an. Poate să fie pășunată, deoarece suportă bine călcatul. În urma cercetărilor întreprinse s-a constatat că cele mai mari producții se obțin prin cultura soiului Cernomorka, soi care a dat la Stațiunea experimentală Dobrogea și Moara Domnească producții de 27,1 t respectiv 44,7 t/ha masă verde.

Începînd cu anul 1962, în gospodăriile de stat a început a se cultiva iarba grasă *(Sorghum almum)*, înrudită cu iarba de Sudan. În cercetările întreprinse de Kellner, Țucra și Pătrășcoiu, această cultură a produs în anul 1963, 37,7 t/ha la Fundulea, iar la Lovrin 65.900 t/ha masă verde.

c. În afară de plantele furajate din familia leguminoase și graminee, rapița, hrișca, muștarul alb, floarea soarelui, pepenele furajer și altele au o importanță mult mai redusă, pentru formarea bazei furajere din țara noastră.

Culturile furajere în amestec. Borceagurile. O importanță deosebită o prezintă cultivarea în amestec a mai multor plante furajere. Dintre amestecuri, cele mai cunoscute sînt borceagurile. Acestea pot fi de primăvară, formate din măzărichea comună *(Vicia sativa)* și ovăz, sau borceag de toamnă compus din măzărichea păroasă *(Vicia villosa)* sau panonică *(Vicia panonica)* și o cereală de toamnă, care este în cele mai frecvente cazuri orzul sau secara. În ceea ce privește proporția celor două componente, experiențele întreprinse de Kellner au arătat că pentru borceagul de primăvară, la densitatea de 150 plante ovăz/m² plus 200 plante măzăriche, s-au obținut 36.300 kg/ha masă verde. Această densitate corespunde la cantitatea de 45 kg ovăz plus 88 kg măzăriche la ha. La borceagurile de toamnă, cantitatea de sămînță la măzăriche este de 70—90 kg/ha, iar la cereale 50—70 kg/ha.

De perspectivă este și cultura în amestec a porumbului de siloz cu soia. În acest scop, cele două plante se pot cultiva în rînduri alternative de 2 la 2, sau 4 la 4, sau ambele pe același rînd.

În țara noastră există rezerve uriașe pentru sporirea producției de furaje. Cunoașterea particularităților biologice a plantelor furajere ne dă posibilitatea aplicării celor mai noi cuceriri ale științei și practicii agricole și deci a creșterii continue a producției de furaje.

CHARLES DARWIN ŞI CUNOŞTINŢELE ACTUALE DESPRE PLANTELE INSECTIVORE (II)

N. G. HOLODNÎI

Ch. Darwin nu a reuşit să lămurească dacă veziculele de *Utricularia* pot produce fermenţi proteolitici sau alţi fermenţi. Această problemă a fost rezolvată în sens pozitiv prin cercetări ulterioare. Astfel, Lüzelburg (1910) a stabilit secreţia unui ferment proteolitic de tipul tripsinei şi pe lîngă aceasta, a acidului benzoic, care, după părerea lui, are rol de substanţă antiseptică. Stutzer (1926) însă a descoperit în vezicule un mare număr de cele mai diferite bacterii, care, după cum presupune el, participă la descompunerea proteinelor şi altor substanţe organice din animalele capturate şi omorîte. Adova (1924) a găsit, în extracte din vezicule de *Utricularia vulgaris* două proteaze, dintre care una acţionează intens în mediu acid, iar alta în cel neutru. În extracte din frunzele obişnuite ale acestei plante nu s-au găsit fermenţi proteolitici.

Göbel a arătat că digerarea animalelor capturate este însoţită de acumularea unor picături de grăsime în celulele glandulelor cvadrilobate ce căptuşesc pereţii interiori ai veziculelor. Probabil această grăsime ia naştere aici din lecitina care pătrunde în interiorul acestor celule prin membranele lor. Ch. Darwin considera greşit că în celulele glandulelor cvadrilobate se produce o neoformare de protoplasmă din substanţele organice absorbite; drept protoplasmă el lua picăturile de grăsime care se depun aici.

Genul Polypompholyx. Acest gen este unul dintre cele mai puţin studiate. În multe privinţe el este foarte apropiat de unele forme terestre ale utricularii-lor. Tulpina care poartă inflorescenţa are la bază nişte frunze liniare strînse între ele. De asemenea, există „rizoizi" care aici, reprezintă frunze modificate şi care seamănă ca aspect exterior, cu rădăcinile. Ei servesc pentru fixarea plantei în sol şi pentru absorbţia apei. În sfîrşit, pe nişte picioruşe lungi sînt prinse vezicule subterane, care, atît prin structura, cît şi prin funcţionarea lor seamănă foarte mult cu organele corespunzătoare de la *Utricularia.*

Genul Biovularia. Şi acest gen este foarte apropiat de *Utricularia,* de care se deosebeşte însă prin forma corolei şi, mai ales, prin numărul ovulelor din ovare; la *Biovularia* sînt numai două ovule, în timp ce la *Utricularia* sînt foarte multe. Din acest gen fac parte două specii acvatice din Indiile de vest, semănînd la exterior cu *Utricularia* şi avînd veziculele prehensile la fel cu ale ei.

Fam. Lentibulariaceae. Genul Genlisea. Prin fineţea şi eleganţa adaptărilor deosebite pentru captura-

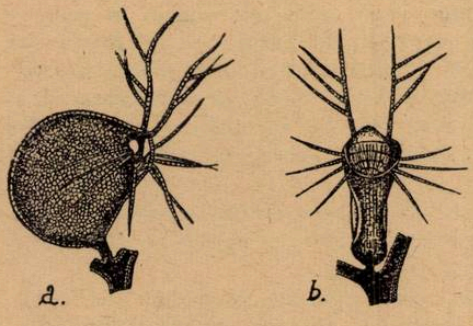


Fig. 13. *Utricularia vulgaris*
a. Vezicula văzută lateral; b. Văzută din faţă în stare de tensiune.

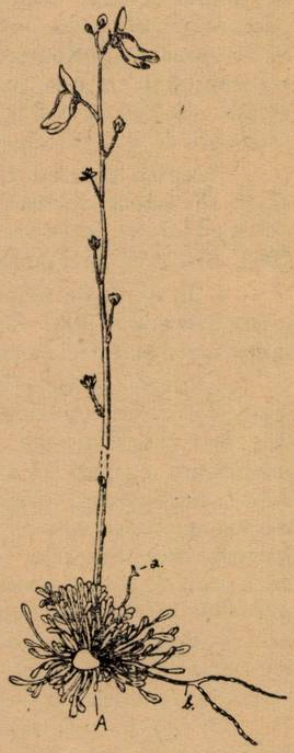


Fig. 14. Genlisea ornata.
Planta înflorită, cu o rozetă de frunze dese (A).

a — Frunza tubulară tînără; b — frunză tubulară pe deplin dezvoltată

rea animalelor, plantele care fac parte din acest gen aparţin celor mai remarcabili reprezentanţi ai grupului de plante insectivore. După structura aparatului prehensil, ele pot fi privite ca o treaptă de trecere către tipul care s-a realizat în forma lui cea mai dezvoltată în familiile *Nepenthaceae* şi *Cephalotaceae*.

Cel mai bine este studiată specia *Genlisea ornata*, la care se şi referă descrierea de mai jos. Aceasta este o plantă terestră, care trăieşte în locuri umede. Ea este compusă dintr-o tulpină scurtă, acoperită cu frunze dese, iar în partea superioară este acoperită cu flori (fig. 14). Ca şi la *Utricularia*, rădăcinile lipsesc. Frunzele sînt de două feluri. Unele, obişnuite, verzi, lăţite în formă de lopată, sînt aeriene ; celelalte, tubulare, pătrund în sol, servind pentru fixarea plantei şi în acelaşi timp pentru capturarea insectelor, a crustaceilor şi a altor animale care trăiesc în solul umed. Aceste frunze merită o descriere mai amănunţită.

În stare matură, fiecare frunză tubulară constă dintr-un picioruş (fig. 15 f), apoi o umflătură sau săculeţ (fig. 15, k), care trece în partea superioară într-un gît sau tub (fig. 15, H), şi el gol pe dinăuntru ca şi săculeţul, şi în fine din doi lobi laterali, reprezentînd nişte plăcuţe alungite, pliate pe toată lungimea, în aşa fel încît marginile lor aproape se unesc, fiind şi răsucite în spirală ca un şurub.

Gîtul şi lobii laterali spiralaţi ai frunzei, cu lumenul lor interior, reprezintă canale care duc în cavitatea săculeţului. Gîtul are un orificiu de intrare propriu (fig. 15, x), situat la bifurcare, între bazele lobilor laterali ; pe lîngă aceasta cavitatea lui e legată direct de cavităţile ambilor lobi. După cum s-a mai arătat, marginile acestora aproape se ating, totuşi niciodată nu se unesc ; între ele rămîne o fantă îngustă. Pe toată lungimea fantei, la mici distanţe, se găsesc mici perişori monocelulari, umflaţi, denumiţi şi „celule de sprijin", dispuse în aşa fel încît o celulă de sprijin de pe o parte se reazimă

Fig. 16. Genlisea ornata. O parte din lobul lateral al unei frunze tubulare, cu două celule (albe) de sprijin. Văzută din afară.

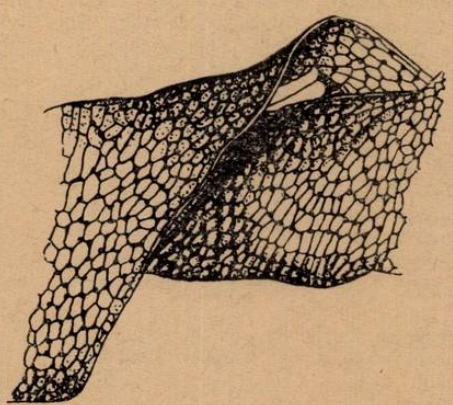


Fig. 17. Genlisea ornata. O parte din lobul lateral al unei frunze tubulare desfăcute. Explicaţia în text.

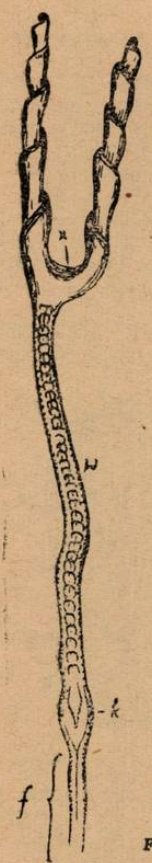


Fig. 15. Genlisea ornata. O frunză tubulară, mărită. f — Picioruşul ; k — săculeţul ; H — gîtul ; x — orificiul de intrare în porţiunea gîtului.

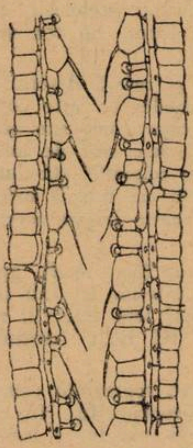


Fig. 18. Genlisea ornata. Secțiune transversală prin gîtul unei frunze tubulare (mărit de 85 de ori).

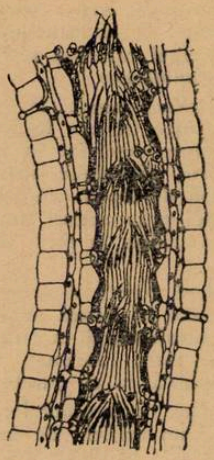


Fig. 19. Genlisea ornata. Secțiune longitudinală printr-o porțiune a gîtului unei frunze tubulare, văzute în interior.

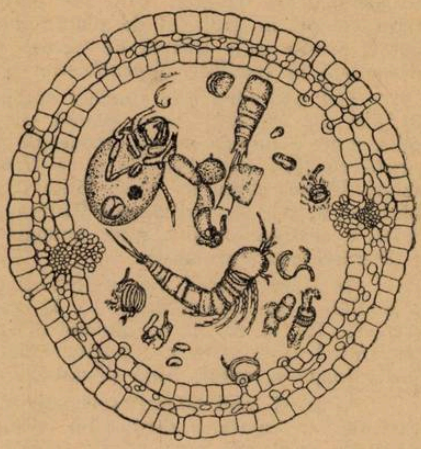


Fig. 20. Genlisea ornata. Secțiunea transversală prin săculeț (k din fig. 15) a unei frunze tubulare, cu prada capturată.

strîns pe celula corespunzătoare de pe partea opusă, nepermițînd apropierea marginilor frunzei, determinînd totodată o anumită lățime a fantei (fig. 16 și fig. 17).

În felul acesta, ambii lobi spiralați ai frunzei tubulare, sînt prevăzuți pe toată lungimea lor, cu un șir neîntrerupt de orificii în formă de fantă, îndreptate în toate direcțiile și care deschid larg intrarea diferitelor animale mici în interiorul frunzei. Ele sînt atrase de un lichid vîscos, secretat de celule de același tip ca și la *Utricularia.*

Aparatul prehensil de la *Genlisea* e prevăzut doar pentru animale foarte mici — aceasta o spun dimensiunile lui : la două frunze tubulare, măsurate de G ö b e l, diametrul interior al săculețului era de 0,5 și 0,85 mm, iar diametrul lumenului din regiunea gîtului, respectiv 0,2 și 0,29 mm. Dacă un animal cu asemenea dimensiuni ar putea pătrunde în interiorul frunzei, el ar forma acolo un dop și în felul acesta ar face imposibilă capturarea altei prăzi. În realitate așa ceva nu se întîmplă niciodată, deoarece orificiile de intrare au pretutindeni aceeași lățime, extrem de mică.

Toată suprafața interioară a frunzelor tubulare, cu excepția cavității săculețului, este presărată des cu perișori destul de lungi și ascuțiți ; toți acești perișori sînt dispuși după principiul vîrșei, adică sînt orientați cu vîrful lor în aceeași direcție — către săculeț, formînd un unghi ascuțit cu pereții frunzei. În regiunea gîtului acești peri sînt dispuși inelar (fig. 18 și fig. 19), iar lobii laterali sînt dispuși în șiruri spirale. Datorită unei asemenea dispoziții, o insectă ajunsă în interior e silită să se deplaseze doar într-o singură direcție — către săculeț — și nu mai poate să iasă afară.

Fig. 21. Byblis gigantea. Capătul îngroșat al frunzei cu perii lungi, prehensili și cu numeroase glandule sesile dispuse în șiruri longitudinale.

Pe lîngă perișori, epiderma interioară a frunzelor tubulare e prevăzută și cu un mare număr de glandule, ce secretă lichidul vîscos și care absorb produsele descompunerii sau ale digerării prăzii capturate. Asemenea glandule sînt deosebit de numeroase în interiorul săculețului (fig. 20), unde stau în grupuri deasupra terminațiilor fasciculelor conducătoare.

Judecînd după toate cîte știm despre digerarea animalelor de către alți reprezentanți ai familiei *Lentibulariaceae,* putem crede că frunzele tubulare de *Genlisea* secretă fermenți proteolitici și alți fermenți. Dar procesul de digestie la această plantă nu a fost cercetat mai îndeaproape.

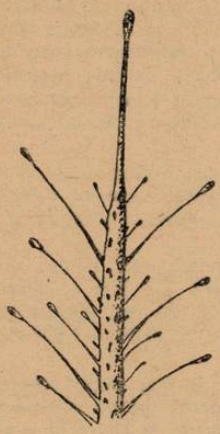


Fig. 22. Roridula gorgonias. Vîrful frunzei, cu „tentacule".

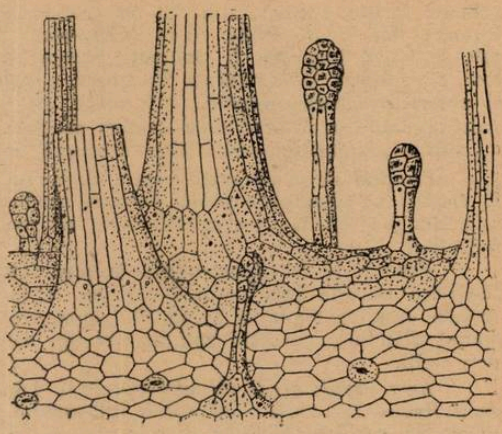


Fig. 23. Roridula gorgonias. O parte din suprafața marginii frunzei, cu „tentacule" glandulare, dintre care sînt vizibile în întregime chiar cele mai scurte.

Fam. Byblidaceae. Genul Byblis. Din cele două specii ale acestui gen puțin studiat, informații mai multe există despre *Byblis gigantea.* Frunzele acestei plante ajung la o lungime de 10—20 cm, sînt liniare, ușor triunghiulare în secțiune, avînd la capete îngroșări în formă de măciucă (fig. 21). Ele au două feluri de glandule amintind îndeaproape glandulele de *Pinguicula* : unele pe picioruțe monocelulare foarte lungi, avînd

Fig. 24. Sarracenia purpurea.

gămălii turtite, formate din 32—50 celule dispuse radiar, iar altele sesile, cu gămălia formată din 8—16 celule și cu celula-picioruș foarte scurtă, dar groasă. Primele sînt atît de lungi, încît pot fi denumite perișori și servesc numai pentru capturarea insectelor ce se lipesc de suprafața lipicioasă a măciuliilor. Celelalte secretă un suc digestiv și absorb produsele digestiei. Atît unele, cît și celelalte sînt dispuse în șiruri longitudinale regulate, pe fundul unor șanțuri speciale, avînd o asemenea adîncime, încît numai măciuliile glandulelor sesile apar deasupra epidermei.

Căutînd să se libereze, insecta capturată apleacă perișorii subțiri prehensili și vine în contact cu glandulele sesile. Secreția produsă de acestea umple șanțul, ceea ce contribuie desigur atît la procesul digestiei, cît mai ales la absorbția produselor solubile ale hidrolizei.

Frunza de *B. gigantea* are în medie 32—42 șanțuri cu glandule ; pe 1 mm din lungimea fiecărui șanț revin 7—11 peri sesili și 1—2 peri prehensili. De aici se poate calcula lesne că o plantă avînd 30 frunze, fiecare avînd o lungime de 20 cm, posedă un aparat glandular constînd aproximativ din 350 000 peri prehensili și 1 500 000—2 000 000 peri sesili.

Fam. Roridulaceae. Genul Roridula [1]). Din acest gen, care este și mai puțin studiat decît *Byblis*, fac parte două specii sud-africane. Ca aspect exterior aceste plante seamănă întrucîtva cu *Drosophyllum* descris mai jos. Din această cauză, precum și datorită unei oarecari asemănări în structura glandulelor, ele erau la început considerate ca aparținînd familiei *Droseraceae*. Frunzele liniare ascuțite la vîrfuri sînt acoperite des de numeroși perișori de diferite dimensiuni (fig. 22, fig. 23). Vîrfurile lor sînt îngroșate și reprezintă glandule care secretă o mucozitate lipicioasă, de care se prind insectele. Aceste formațiuni se deosebesc de tentaculele de la *Drosera* și *Drosophyllum*, prin aceea că picioru-

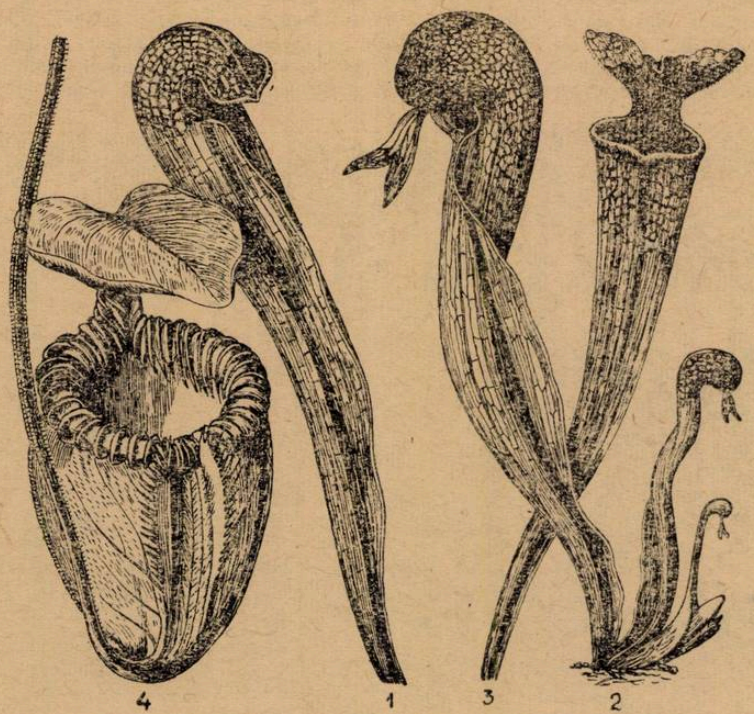


Fig. 25. Forme de frunze transformate în urne la *Sarraceniaceae* și *Nepenthaceae*.
1. *Sarracenia psittacina* ; 2. *Darlingtonia californica* ; 3. *Sarracenia drummondi* ; 4. urna de *Nepenthes*.

[1] După Lloyd (1942), *Roridula* nu face parte din plantele carnivore. Vezi tabel. din rev. Natura — Seria Biologie nr. 1/1966, pag. 44.

şele lor sînt formate numai din celule parenchimatoase şi nu prezintă nici vase imperfecte, nici traheide.

Fam. Sarraceniaceae. Cele trei genuri care fac parte din această familie — *Sarracenia, Darlingtonia* şi *Heliamphora* — au atîtea trăsături comune, încît nu este necesar să fie examinate separat. Aceste plante — locuitori ai pădurilor umede şi ai munţilor din America de Nord şi de Sud — sînt printre cei mai mari reprezentaţi ai grupului de plante insectivore. Toate au rizomi tîrîtori, acoperiţi cu frunze dese ; la *Darlingtonia* şi *Heliamphora* rizomii dau şi lăstari. Frunzele sînt de obicei transformate în urne, servind la capturarea insectelor. În figura 24 se poate vedea habitusul general al acestor plante, iar aspectul exterior al frunzelor e înfăţişat în figura 25 (1, 2, 3) şi figura 26. La cei mai mici reprezentanţi ai acestei familii, de pildă la *Sarracenia psittacina,* lungimea frunzelor-urne ajunge la 10 cm, iar la cele mai mari — 75 cm (*S. flava,* fig. 26) şi chiar 1 m (*Darlingtonia californica,* fig. 25, 2).

După cum s-a mai spus, capcanele de *Sarraceniaceae* sînt alcătuite după tipul „gropilor-capcane". Frunzele lor au totdeauna un orificiu mai mult sau mai puţin larg, prin care pot pătrunde în interior atît animale mici, cît şi unele destul de mari. De obicei, deasupra orificiului de intrare e dispusă o excrescenţă lamelară care apără cavitatea interioară împotriva ploii. Numai la *Sarracenia purpurea,* la care frunzele se află în poziţie orizontală (fig. 24), şi la *Heliamphora,* această excrescenţă nu are rol de umbrelă. Pe lîngă aceasta, urnele de la *Sarraceniaceae* sînt adesea prevăzute cu proeminenţe alungite, sub forma unor coaste (fig. 25), care le sporesc rezistenţa şi în acelaşi timp orientează insectele spre orificiul de intrare.

Prada plantelor *Sarraceniaceae* constă nu numai din insecte umblătoare, ci şi din cele zburătoare. Ele sînt atrase în primul rînd de coloritul viu al urnelor, mai

Fig. 26. Sarracenia flava.

Fig. 27. Secţiune longitudinală prin frunza tînără de *Sarracenia psittacina.*
Dr. — Zona glandulară ; G — zona lunecoasă ; R — porţiunea acoperită cu perişori.

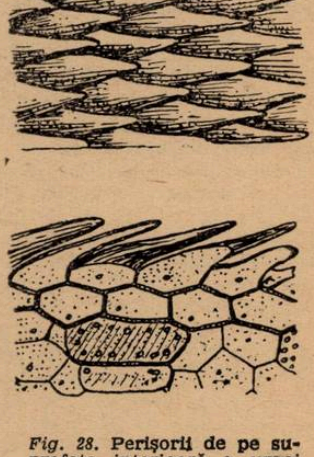


Fig. 28. Perişorii de pe suprafaţa interioară a urnei de *Sarracenia flava. Jos* — Văzută în secţiune ; *sus* — de pe suprafaţă.

ales în jurul orificiilor de intrare. La *Darlingtonia* mai există şi un apendice special, sub forma unei limbi bifurcate (fig. 25, 2). Pe lîngă aceasta, suprafaţa interioară a „umbrelei" şi chiar a urnei, lîngă orificiu, este totdeauna prevăzută cu o mulţime de glandule nectarifere ce secretă un lichid dens şi dulce, pe care-l caută mai ales furnicile, muştele şi alte insecte (fig. 27, Dr). Insectele, atrase de această secreţie, pătrund în interiorul urnei şi ajung îndată în „zona alunecoasă", ce se găseşte în imediată apropiere de intrare (fig. 27, G). Ea este căptuşită de celule epidermice dispuse ca ţiglele de pe acoperiş. Fiecare celulă e prevăzută cu o excrescenţă ascuţită îndreptată în jos (fig. 28). Aici insecta nu are de ce să se agaţe cu picioruşele ; în mod inevitabil ea se desprinde de pe perete şi cade în jos, ajungînd în zona următoare (fig. 27, R), a cărei suprafaţă e presărată cu perişori mai lungi, de asemenea orientaţi oblic în jos şi permiţînd mişcarea insectei numai către fundul urnei. Deplasîndu-se în această direcţie, animalul pînă la urmă ajunge la ultima porţiune, ai cărei pereţi sînt căptuşiţi cu o epidermă netedă. După F e n n e r (1904), celulele acesteia au capacitatea, cel puţin la *Sarraceniaceae*, de a secreta enzime digestive şi o substanţă antiseptică. După părerea aceluiaşi autor, ele îndeplinesc şi funcţia de ţesut de absorbţie al produselor digerării (sau al descompunerii) prăzii capturate. Aici se găseşte totdeauna o oarecare cantitate de lichid, secretat neîndoielnic de planta însăşi.

G ö b e l (1893) consideră *Sarraceniaceaele* drept plante ce nu secretă fermenţi digestivi, dar în acelaşi timp observă că insectele ce ajung în partea inferioară a urnei, descompunîndu-se, nu emit totuşi miros de putrefacţie, deşi în lichidul înconjurător există nenumărate bacterii. Evident, problema necesită cercetări suplimentare. Totuşi indiferent de orice soluţie ce se va găsi, nu încape îndoială că prin dezvoltarea aparatului lor de captură, familia *Sarraceniaceae* se află pe o treaptă inferioară faţă de reprezentanţii familiei următoare — *Nepenthaceae ;* aceasta se vede atît din dimensiunile reduse ale „cavităţii digestive", cît mai ales din lipsa, în această cavitate, a glandulelor speciale secretoare şi de absorbţie. Cantitatea de insecte ce nimeresc în capcane e foarte mare, dar vădit este că nu toate ajung pradă plantei ; după observaţiile lui G ö b e l, păsările folosesc adesea urnele de *Sarraceniaceae* ca locuri de hrană, procurîndu-şi din ele, fără dificultăţi, o hrană abundentă.

Fam. *Nepenthaceae*. Toate plantele din această familie, aparţinînd unicului gen *Nepenthes*, sînt locuitori ai pădurilor umede tropicale. Ele sînt plante foarte mari. Majoritatea lor au rizomi *subterani*, de la care pornesc în sus lăstari lungi şi subţiri, ce se urcă la zeci de metri înălţime pe tulpinile şi ramurile arborilor înconjurători, deci ca nişte plante cătărătoare tipice. Printre aceste specii există şi adevărate epifite. Organul cel mai remarcabil la *Nepenthaceae* sînt frunzele. De obicei, fiecare frunză matură este alcătuită din trei părţi, cu funcţii diferite. Partea bazală, avînd forma unei lame largi de culoare verde, serveşte pentru asimilaţie ; partea mijlocie, lungă şi filiformă, este înzestrată cu sensibilitate de contact şi reprezintă organul cu ajutorul căruia planta se cătără, încolăcind ramurile arborilor ; deci această parte poate fi denumită cîrcel ; în fine partea terminală, de la vîrf, transformată în urnă, serveşte pentru capturarea şi digerarea insectelor, precum şi pentru absorbţia substanţelor componente ale corpului lor, după ce au fost dizolvate (fig. 29).

Între ultimele două porţiuni, la multe plante de *Nepenthes* există o uimitoare corelaţie, descoperită de S a r u s. S-a dovedit că urnele ajung de obicei la dimensiuni normale, numai la acele frunze care au reuşit să se încolăcească pe un suport. În felul acesta, deşi aceste organe (urne) se schiţează într-un stadiu foarte timpuriu din dezvoltarea frunzei, totuşi pentru creşterea lor ulterioară este necesar un oarecare stimulent dinspre cîrcelul ce s-a fixat pe un suport. Conform cu vederile actuale asupra creşterii şi dezvoltării plantelor esenţa acestui fenomen constă probabil în aceea, că din ţesuturile cîrcelului se transmite în celulele schiţelor de urne o anumită substanţă, ce stimulează creşterea lor.

La diferite specii de *Nepenthes*, urnele au dimensiuni diferite : lungimea lor variază de la 5 cm *(N. ampullaria)* pînă la 30 cm *(N. rajah)*, iar lăţimea ajunge uneori la 12 cm. La formele epifite şi tîrîtoare, urnele, atîrnînd printre ramurile şi frunzele copacilor şi fiind vizibile de departe datorită coloraţiei lor vii — roşu-aprins, alb-mat, verde cu pete purpurii etc. — se aseamănă ca nişte flori uriaşe. O idee despre forma şi aspectul lor exterior ne dau fig. 25, 4 şi fig. 29.

La unele specii, pe lîngă urnele „aeriene" există şi urne „terestre", ce stau pe suprafaţa solului *(N. ampullaria)*, sau chiar ascunse în sol, în aşa fel încît la exterior apare doar orificiul de intrare *(N. melomphora)*. Pentru insectele ce umblă pe sol, asemenea capcane invizibile din afară reprezintă adevărate „guri de lup". Frunzele care le poartă au de obicei o structură mai simplă (fig. 30).

Fig. 29. Nepenthes distillatoria.

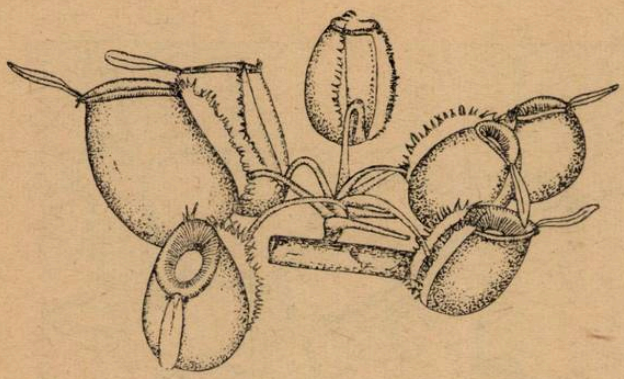


Fig. 30. Urnele terestre de *Nepenthes ampullaria.*

Prin alcătuirea lor urnele speciilor de *Nepenthes* amintesc îndeaproape formațiunile analoge de la *Sarraceniaceae,* prezentînd însă un neîndoielnic pas înainte în privința unor particularități de organizare. Lîngă orificiul de intrare există o umbrelă ce apără interiorul urnei împotriva ploii. La *N. bicalcarata* (Kalimantan), umbrela e prevăzută cu cîțiva spini lungi și ascuțiți, dispuși în așa fel încît împiedică pătrunderea în urnă a păsărilor și a micilor mamifere (de exemplu *Tarsius spectrum),* care vizitează diferite specii de *Nepenthes* pentru a consuma insectele cuprinse în urne. Pe suprafața internă (inferioară) a umbrelei, există totdeauna glandule nectarifere ce secretă un suc dulce — nadă pentru insecte. Glande asemănătoare, dar de dimensiuni mai mari, există și pe suprafața interioară a „guleraşului" (fig. 25, 4) — o formație tare, inelară, cu excrescențe în formă de coaste și cu spini îndoiți spre interior. Guleraşul reprezintă o bună protecție a glandelor, atît împotriva ploii, cît și împotriva unor stricăciuni din partea unor animale. Dar rostul lui nu este numai acesta. El conferă întregii părți superioare a urnei o considerabilă rezistență ; pe lîngă aceasta, suprafața lui exterioară este atît de alunecoasă, încît insectele ce umblă în căutarea nectarului de obicei se desprind și cad în interior.

Partea internă a pereților urnei, în porțiunea adiacentă guleraşului, se remarcă de asemenea printr-o suprafață neobișnuit de netedă, parcă lustruită, acoperită adesea

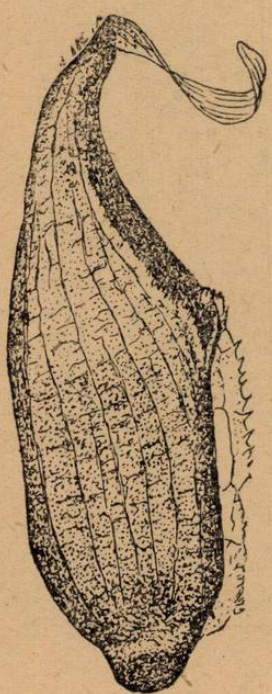
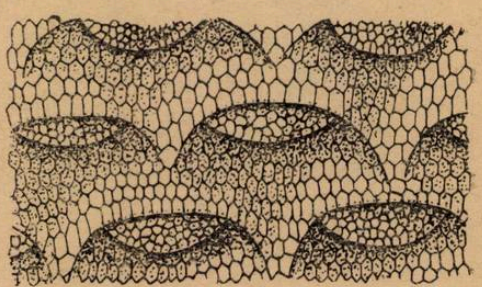


Fig. 31. Urna terestră de *Nepenthes melamphora* tăiată transversal. În partea de jos suprafața interioară este acoperită cu numeroase glandule.

Fig. 32. Nepenthes rafflesiana. O parte din latura internă a pereților urnei, cu glandule digestive. Deasupra fiecăreia din ele, proeminența sub forma unei bolți.



cu o brumă de ceară și neavînd nici un fel de glande. Insectele care ajung în această zonă nu se pot ține de pereți și alunecă în adîncul urnei, unde le așteaptă pieirea inevitabilă. Pereții porțiunii inferioare, cea mai importantă din întregul aparat, sînt acoperiți pe toată întinderea lor de glandule pluricelulare, care îndeplinesc concomitent funcția de secreție și de absorbție (fig. 31 și fig. 32). După cum se vede din figura 32, aceste glandule sînt situate în niște adînciturі speciale, sau nișe, cu orificii orientate în jos ; datorită unei asemenea structuri, insectele care ajung în această parte a urnei nu mai au posibilitatea de a merge pe pereți în sus, ceea ce ar fi fost posibil, dacă marginile superioare ale glandulelor nu ar fi acoperite de excrescențe.

Partea glandulară a urnei conține totdeauna o cantitate mai mare sau mai mică de lichid. Dacă acesta e îndepărtat, în scurt timp el reapare, chiar în lipsa precipitațiilor. De aici se vede că acest lichid e secretat de planta însăși, deși desigur nu este exclusă posibilitatea ca, în condiții naturale, în urne să ajungă și apa de ploaie.

Unii cercetători (Duboli, Tișutkin și alții) erau de părere că *Nepenthes* nu secretă fermenți proteolitici, sau pentru descompunerea altor compuși chimici complecși din insectele capturate și că descompunerea acestor substanțe se produce exclusiv datorită activității bacteriilor de putrefacție. Dar Göbel, Fenner și alții, au arătat prin experiențe convingătoare, că această părere e greșită. În prezent se poate socoti ca bine stabilit faptul că glandulele care căptușesc pereții părții inferioare a urnelor de la *Nepenthes* secretă un ferment proteolitic și acid formic. Acidul nu numai că contribuie la activitatea fermentului care prin însușirile lui e apropiat de pepsină, dar mai joacă și rolul de substanță antiseptică. Sub influența acestor substanțe, proteinele din corpul insectei se degradează repede, trecînd în peptone și alți compuși mai simpli, ușor solubili, absorbiți de aceleași glandule și apoi transportați la alte organe ale plantei, prin sistemul ei vascular. În pereții urnelor există o rețea bine dezvoltată de fascicole conducătoare, dînd ramificații către fiecare glandulă. Probabil, prin aceleași fascicole, aici vine și apa necesară pentru completarea rezervelor de lichid din urnă.

Fig. 33. Cephalotus follicularis.

Göbel presupune chiar, că prin energia transformării substanțelor proteice și a altor substanțe, *Nepenthaceaele* depășesc toate celelalte plante insectivore. Remarcabil este că o insectă uscată, pusă pe suprafața uscată a părții glandulare a urnei, nu provoacă secreția sucului digestiv ; dar dacă aceeași insectă e umectată cu lichidul din urnă, începe îndată secretarea fermentului și a acidului din glandule, iar după 5—8 ore rămîn doar învelișurile chitinoase ce nu pot fi digerate. Probabil că încercările insectelor (ce plutesc în lichid) de a ieși din urnă accelerează pieirea și digerarea lor.

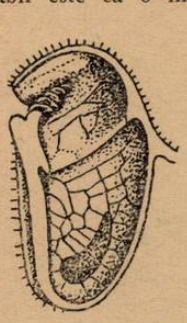


Fig.. 34. Cephalotus follicularis, vedere interioară printr-o frunză tînără în secțiune longitudinală.

Fam. *Cephalotaceae.* Singurul reprezentant al acestei familii — *Cephalotus follicularis* — se întîlnește în regiunile mlăștinoase din vestul Australiei. După cum se vede din figura 33, planta aceasta are două feluri de frunze, strînse într-o rozetă la baza tulpinii : cele superioare, de tip obișnuit, au culoare verde, formă eliptică cu pețioluri bine dezvoltate, iar cele inferioare sînt transformate în urne. La prima vedere urnele de *Cephalotus* prezintă o considerabilă asemănare cu cele de *Nepenthes,* deosebindu-se doar prin dimensiuni mai mici ; cele mai mari dintre ele nu depășesc lungimea de 4—5 cm. Și ele sînt prevăzute cu umbrelă și guleraș, iar pe laturi au cîteva creste longitudinale. Culoarea aprinsă, purpurie, le face foarte vizibile. Deosebit de bătătoare la ochi e partea de jos a umbrelei, pătată cu alb pe un fond roșu-purpuriu. Dar, prin alcătuirea lor internă, urnele de *Cephalotus* amintesc mai

mult pe acelea de la *Sarraceniaceae*. Gulerașul înzestrat cu excrescențe ascuțite, îndoite spre interior, se continuă destul de mult în interiorul urnei, formînd aici, la o oarecare distanță de margine, un fel de streașină (fig. 34). Toată suprafața interioară și partea din pereții urnei de lîngă streașină, precum și partea inferioară a umbrelei, sînt acoperite de celule cu prelungiri ascuțite îndreptate cu vîrfurile în jos, ca la *Sarracenia*. Din această cauză pereții sînt foarte alunecoși. În partea de jos a urnei se găsește lichidul, iar pereții conțin un mare număr de glandule multicelulare scufundate în țesut, despărțite de țesuturile înconjurătoare prin membrane suberificate și necomunicînd cu fascicole conducătoare. Rostul lor este necunoscut. Pe fundul urnei există două pete viu colorate, cu glandule deosebit de mari. În urnele de *Cephalotus* lipsesc glandele nectarifere. Totuși probabil că sînt secretate niște substanțe care atrag animale mici (de pildă acarieni).

După părerea lui G ö b e l, *Cephalotus* nu secretă enzime digestive. După experiențele acestui cercetător, descompunerea compușilor organici complecși se produce numai prin activitatea bacteriilor, care populează în mare număr lichidul din urne. Totuși aici nu are loc o prea avansată descompunere a substanțelor proteice cu formare de produse greu mirositoare caracteristice putrefacției tipice. Cauza acestui fenomen, după G ö b e l, constă în elaborarea unei substanțe speciale care inhibă activitatea microbilor de putrefacție. O soluție de peptonă introdusă în urnă nu putrezește. Prin urmare, aici planta parcă reglează procesele microbiologice, orientîndu-le în direcția formării de produse utile ei.

Fam. *Droseraceae*. *Genul Drosophyllum*. Unica specie — *D. lusitanicum* — se găsește numai în Peninsula Iberică și în Maroc, în locuri uscate, pietroase și nisipoase. Este un semiarbust (fig. 35 și fig. 36) cu tulpina lemnoasă, cu un sistem radicular bine dezvoltat, cu frunze lungi și înguste, convexe pe suprafața inferioară și

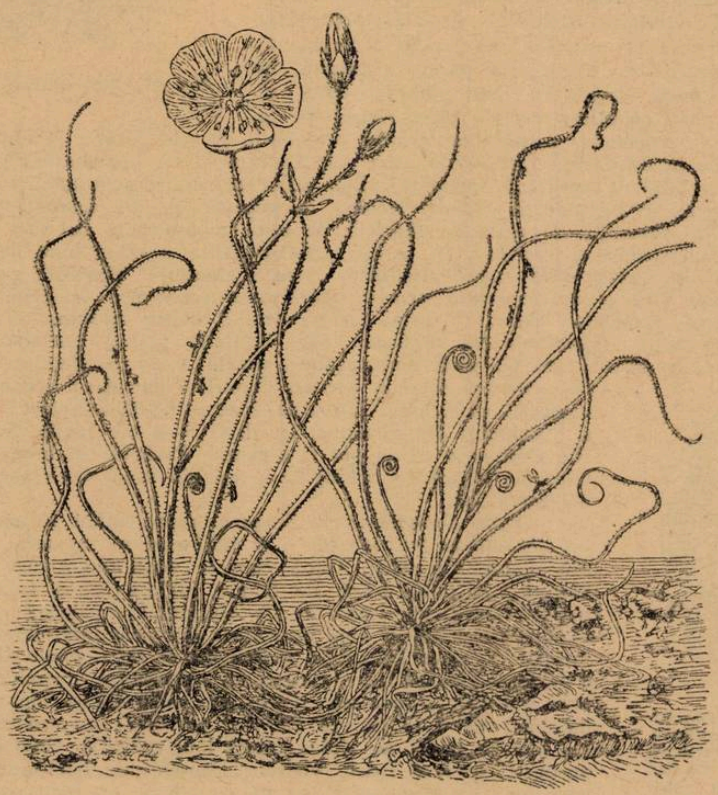


Fig. 35. Drosophyllum lusitanicum.

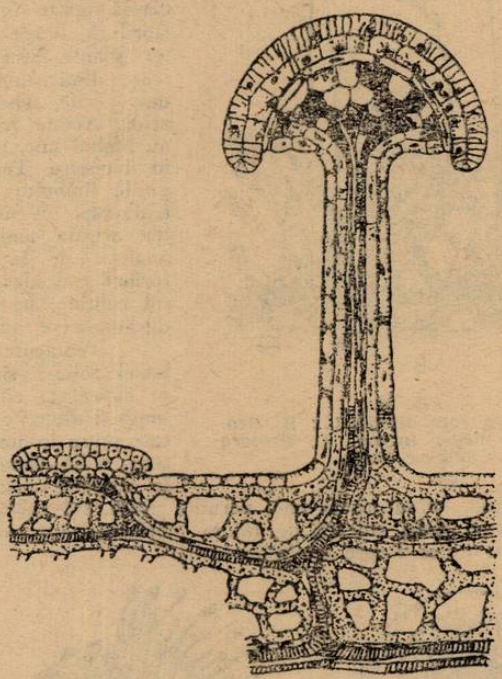
concave pe suprafaţa superioară. Toată suprafaţa inferioară ca şi marginile frunzelor, sînt acoperite des cu glandule. Ele sînt de două feluri: unele cu tulpiniţe destul de lungi, altele sînt sesile. La ambele, ţesutul glandular propriu-zis este format din două rînduri de celule mari, parenchimatoase. Ca trăsătură caracteristică au nişte proeminenţe pe partea internă a membranelor, sub forma unor pereţi necompleţi, care împart celula într-o serie de adînciturl sau nişe, umplute cu protoplasmă. După părerea lui H a b e r l a n d t (1906), ele servesc pentru sporirea suprafeţei secretoare şi de absorbţie a celulelor. Cuticula acestor celule este străbătută de pori extrem de fini, ceea ce înlesneşte de asemenea activitatea lor secretoare şi de absorbţie. Toate glandulele se găsesc în contact direct cu ramificaţiile fasciculelor conducătoare (fig. 37). Afară de aceasta, după datele lui F e n n e r, ele sînt legate unele cu altele printr-o reţea neîntreruptă de celule foarte lungi şi subţiri, cu o protoplasmă densă. Cercetătorul amintit le consideră drept adaptări speciale pentru transmiterea excitaţiilor — analogi primitivi ai sistemului nervos.

Fig. 36. Drosophyllum lusitanicum. O frunză izolată cu insecte lipite de ea.

→

Fig. 37. Drosophyllum lusitanicum. O secţiune transversală prin frunză în partea de jos şi longitudinală prin păr glandular. Se văd ramificaţiile fasciculelor conducătoare, constînd din vase şi celule vii alungite.

↓



Gămăliile glandulelor cu tulpiniţă sînt totdeauna acoperite cu o secreţie transparentă, densă, de care se lipesc insecte, atrase probabil de mirosul de miere al frunzelor. Această secreţie este atît de lipicioasă, încît chiar insecte mari şi puternice, ca tăunii sau cicadele, aşezîndu-se pe frunză, se epuizează curînd în încercările lor de a se elibera şi se sufocă, fiind acoperite cu secreţie.

Secreţia perilor cu tulpiniţe are totdeauna o reacţie acidă, în urma prezenţei acidului formic, dar probabil nu conţine de loc sau foarte puţine enzime proteolitice sau altele. Secreţia enzimelor digestive este funcţia glandulelor sesile. Activitatea lor secretorie este trezită sub influenţa excitaţiei transmise de la celulele cu tulpiniţe care au capturat prada. Secreţia lor acidă ajungînd pe suprafaţa glandulelor sesile (ceea ce se poate lesne întîmpla datorită mişcărilor insectei capturate), provoacă sau intensifică de asemenea secreţia sucului digestiv. Forţa lui digestivă este foarte mare, încît, după G ö b e l, o plantă de dimensiuni mijlocii lichidează în cursul unei zile o pradă ce constă din cîteva sute de muşte şi alte insecte.

Capacitatea de absorbţie o au probabil glandulele de ambele genuri şi acest proces este însoţit de opacizarea conţinutului celulelor glandulare, în urma depunerii temporare a picăturilor de grăsime şi a altor produse.

Genul Drosera (roua dimineţii). Dintre toate plantele insectivore, droserele sînt desigur cel mai bine studiate. Deosebit de multe date preţioase despre aceste plante

Fig. 38.
A. *Drosera rotundifolia L.* ; B. *Drosera intermedia* Hayne ; C. *Drosera anglica* Huds.

s-au obținut în cercetările lui Ch. Darwin, care și-a consacrat două treimi din cartea sa experiențelor cu *Drosera rotundifolia.*

În expunerea ulterioară vom avea în vedere mai ales această plantă, cel mai răspîndit reprezentant al speciilor europene. De altfel deosebirile dintre numeroasele specii ale acestui gen nu sînt suficient de importante, din punct de vedere fiziologic și ecologic, pentru a ne opri asupra lor.

Drosera rotundifolia este o mică plantă ierboasă (fig. 38), cu sistem radicular slab dezvoltat și cu o rozetă de frunze, din centrul căreia apare în perioada înfloririi — tulpina floriferă, lungă. Locul de trai obișnuit al acestei plante sînt mlaștinile turboase. Aici, cu toate dimensiunile mici, plantele pot fi lesne descoperite, datorită formei particulare a frunzelor. Aceste frunze, prevăzute cu pețiol lung, au limbul mic, rotund, ceva mai mare de 0,5 cm în diametru. Toată suprafața superioară și marginile limbului sînt presărate des cu peri sau tentacule, în formă de măciucă. Prin structura lor aceștia amintesc îndeaproape formațiunile analoge de la *Drosophyllum* : capătul umflat format mai ales din celule glandulare ; picioruşul conține, pe lîngă parenchim, elemente conducătoare ce aderă strîns de țesutul glandular.

Tentaculele situate în partea centrală a lamei foliare sînt scurte și stau perpendicular pe suprafața ei ; cele marginale sînt mult mai lungi și alungite în planul lamei, sau chiar aplecate puțin în jos ; la primele, gămălia are structura radial-simetrică, adică celulele glandulare le acoperă uniform din toate părțile ; la celelalte glandula, avînd forma unei pernuțe ovale, stă culcată într-o înfundătură de forma unei linguriță, fiind culcată pe latura morfologic-superioară a tentaculului. Figurile 39 și 40 ne dau o idee despre aceste deosebiri.

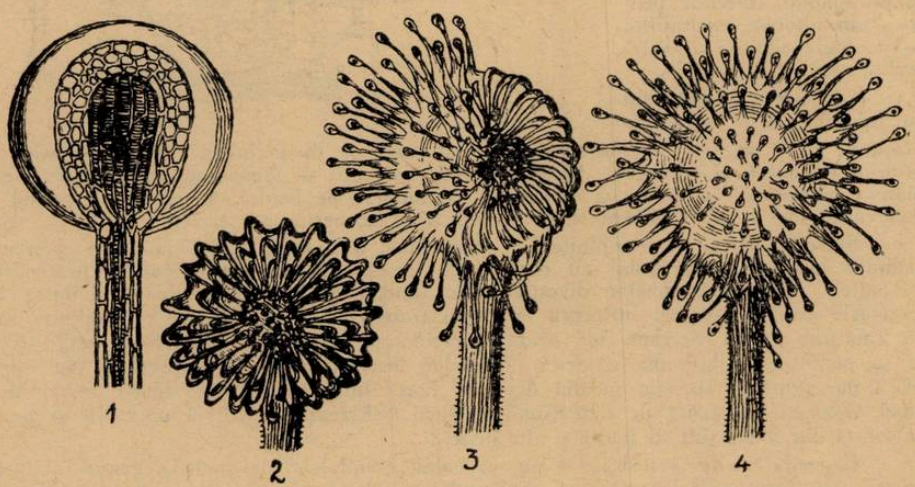
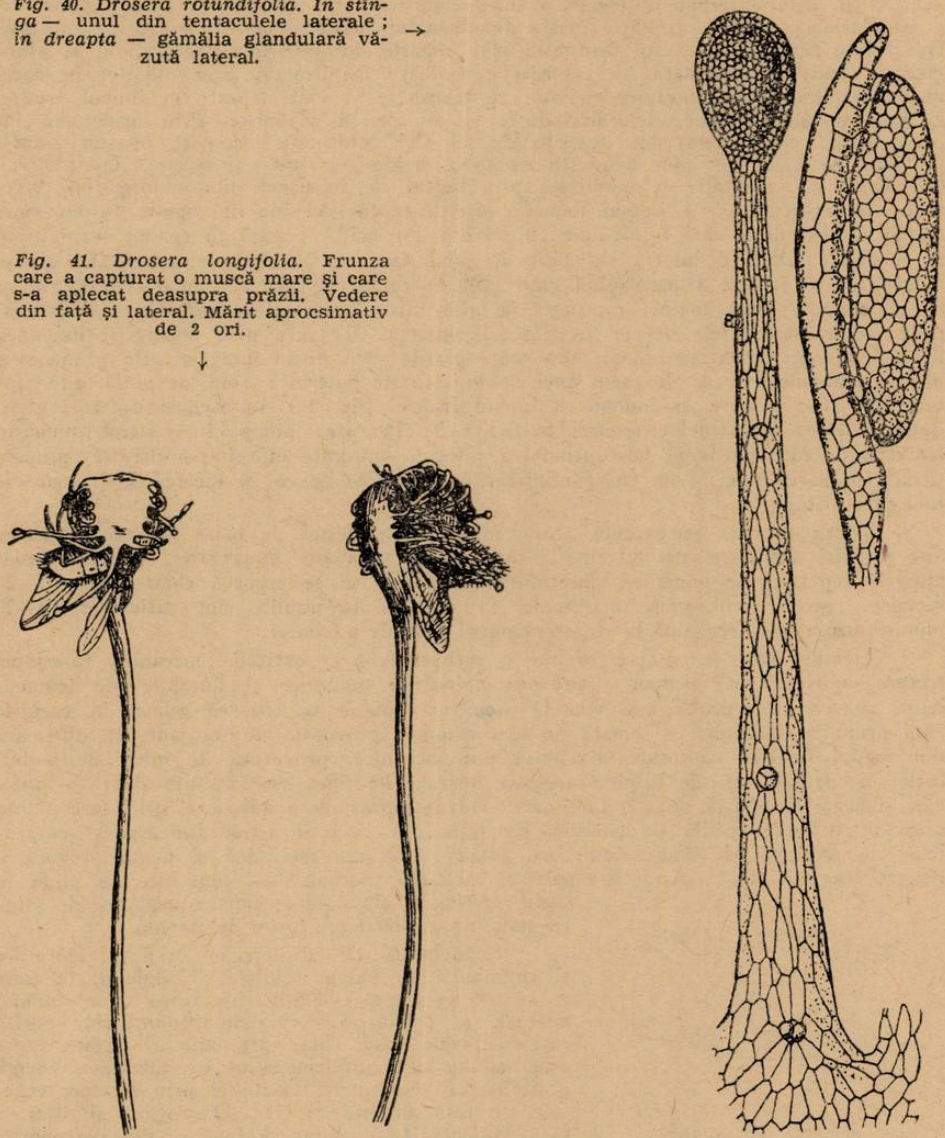


Fig. 39. Drosera rotundifolia.
1. Glandula unuia din tentaculele centrale, cu picătura secretată de ea ; 2. frunze la care toate tentaculele s-au aplecat către centru ; 3. frunze la care jumătate din toate tentaculele sînt aplicate către prada capturată ; 4. frunza deschisă.

Fig. 40. Drosera rotundifolia. In stînga — unul din tentaculele laterale ; *în dreapta* — gămălia glandulară văzută lateral. →

Fig. 41. Drosera longifolia. Frunza care a capturat o muscă mare şi care s-a aplecat deasupra prăzii. Vedere din faţă şi lateral. Mărit aprocsimativ de 2 ori.

↓



La vîrful tentaculelor se găseşte mereu o picătură de lichid vîscos, extrem de lipicios, secretat de glandule. Asemănarea acestor picături cu roua a făcut ca planta să fie denumită roua dimineţii. Insectele, atrase de strălucirea şi mirosul secreţiei glandelor, precum şi de culoarea roşie (din cauza antocianului) a tentaculelor, se aşază sau vin pe frunze şi se lipesc de glandule.

Pînă acum totul se petrece ca la *Drosophyllum.* Mai departe însă, la *Drosera* se produc fenomene mult mai complexe.

Insecta capturată, încercînd să se elibereze se mişcă energic şi în mod inevitabil zgîrie şi freacă cu membrele sale suprafaţa glandulelor. Această acţiune pur mecanică reprezintă impulsul care duce la o serie de modificări fiziologice în tentacule. Utilizînd terminologia îndeobşte acceptată, luată din fiziologia organelor de simţuri şi a aparatului locomotor al animalelor, putem spune că celulele glandulelor percep această frecare şi zgîriere a suprafeţei lor ca o excitaţie mecanică şi ajung la starea de „iritaţie".

Prin iritație trebuie înțeleasă o stare modificată (în comparație cu cea obișnuită) a citoplasmei celulelor excitate, esența fenomenului nefiind cunoscută mai de aproape. Din celule această stare este transmisă mai departe, în picioruşul tentaculului şi ajungînd la baza lui provoacă aici o reacție motoare manifestată prin îndoire. În cazul unor excitații foarte puternice, iritația se transmite şi mai departe la limbul frunzei şi la tentaculele vecine, determinîndu-le şi pe ele să se miște. Prin orientarea lor toate aceste mişcări nu sînt dezordonate, ci sînt totdeauna orientate într-un anumit fel față de locul de unde pornește excitația şi desigur sînt „finalizate" (adaptative). Caracterul lor adaptativ se manifestă prin faptul că, în urma tuturor mişcărilor efectuate de tentacule şi de limbul frunzei, insecta capturată vine în contact cu un mare număr de glandule, care o învăluie cu secreția lor acidă, bogată în enzime, care încep să o digere. Dacă o insectă s-a lipit de unul sau cîteva tentacule marginale, ele se apleacă către centrul frunzei pînă cînd pun în contact prada cu tentaculele scurte ce se găsesc aici. Dacă insecta capturată se află între tentaculele marginale şi cele centrale, atunci tentaculele vecine, neatinse de insectă, dar care prin poziția şi lungimea lor pot ajunge la ea, se îndoaie din toate părțile către locul unde se află prada şi-şi alipesc glandulele de ea. În cazul unei excitații foarte puternice, cînd, de pildă, este capturat un animal mare, se îndoaie şi limbul frunzei (fig. 41). În asemenea cazuri glandulele tuturor tentaculelor frunzei participă la digerarea prăzii. În general, numărul tentaculelor care participă la cuprinderea insectei capturate este într-o măsură, proporțional cu mărimea ei şi cu energia mişcărilor efectuate de ea în încercările pe care le face spre a scăpa.

Viteza cu care se execută aceste mişcări este destul de mare în comparație cu alte mişcări analoage ale diferitelor organe ale plantelor superioare : în cazul unor atingeri repetate ale gămăliei tentaculului, curbarea lui se observă chiar după 10—20 secunde ; pentru tentaculele marginale, în condiții favorabile, sînt suficiente 10—20 minute spre a se apleca pînă la atingerea părții centrale a frunzei.

Trebuie avut în vedere că nu e suficientă doar excitația mecanică (presiune, frecare, zgîriere etc.) pentru a provoca aplecările puternice şi durabile ale tentaculelor, ca acelea amintite mai sus. O asemenea reacție se observă numai în cazurile cînd excitarea mecanică e urmată de una chimică, provocată de substanțe ce difuzează din corpul insectei capturate. Excitația pur mecanică, provocată de pildă de o bucățică de frunză sau de tulpina acesteia mişcată de vînt, este însoțită doar de aplecări slabe şi de scurtă durată, fapt care evident reprezintă o adaptare, prin care planta evită o cheltuire inutilă de energie. Excitația pur chimică acționează asupra tentaculelor de *Drosera* în genere mult mai intens decît cea mecanică şi poate provoca o reacție energică, fără vreo participare a excitației mecanice — cum este de pildă în cazul cînd pe o glandulă se pune o picătură de soluție slabă de carbonat sau fosfat de amoniu.

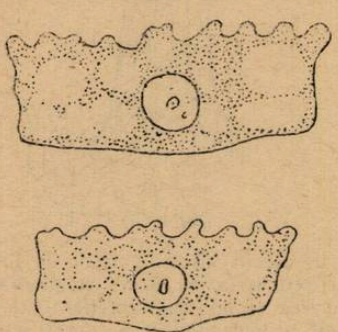


Fig. 42. Drosera rotundifolia. Protoplaste izolate din celule glandulare ale unui tentacul de pe limbul foliar, după umflarea membranelor într-o soluție slabă de acid sulfuric. Pe partea superioară a lor se vede un şir de mameloane protoplasmatice, care în celule intacte umplu porii membranelor exterioare. Mărit aproximativ de 900 de ori.

Capacitatea de a percepe excitații mecanice şi chimice o au numai celulele glandulelor, în timp ce reacția la aceste excitații, sub forma unor anumite mişcări, se produce în celulele pedunculelor acelora şi tentacule, sau chiar ale altora. Aceste fapte remarcabile, care au demonstrat cu întreaga evidență posibilitatea transmiterii excitației prin țesuturi vegetale, au fost stabilite de Ch. Darwin şi ulterior, fără îndoială, l-au ajutat să facă o altă descoperire şi mai remarcabilă privind transmiterea excitației în mişcările fototropice şi geotropice ale plantelor superioare.

Celulele glandulelor de *Drosera* sînt înzestrate cu o sensibilitate neobişnuit de fină. Experiențele lui Darwin au arătat că apare o reacție perceptibilă a tentaculelor chiar sub influența excitației mecanice provocate de presiunea exercitată asupra glandulei de către o bucățică de păr cîntărind doar 0,000822 mg. Nu mai puțin fină este sensibilitatea acestui organ la excitații chimice : este suficient să se aplice pe suprafața glandulei o picătură de soluție conținînd 0,000423 mg de fosfat de amoniu,

pentru a obține un efect vizibil. Aceste fapte provocau o legitimă uimire lui Darwin. O asemenea sensibilitate, depășind sensibilitatea organelor de simț ale animalelor superioare, mai ales în ce privește excitanții chimici, părea pe acel timp cu totul neașteptată și puțin probabilă. Aceasta a fost una din cauzele care l-a făcut pe Darwin să nu se grăbească cu publicarea rezultatelor sale și să repete de multe ori experiențele cu *Drosera*, în diferite variante.

Sensibilitatea neobișnuit de fină a celulelor glandulare ale droserei față de excitanții mecanici și chimici se reflectă într-un fel și în structura lor anatomică. Haberlandt (1901) a arătat că membrana externă a acestor celule, acoperită, ca și la *Drosophyllum*, cu o cuticulă poroasă ușor permeabilă, este prevăzută din partea internă cu un mare număr de adîncituri sau pori. Protoplasma celulei pătrunzînd în aceste adîncituri formează aici niște excrescențe sau mameloane (fig. 42), separate de lumea exterioară doar printr-o peliculă foarte subțire. Deoarece pori întru totul asemănători au fost găsiți mai înainte la cîrceii sensibili la atingere de la *Lagenaria* și de la alte cucurbitacee și deoarece ei lipsesc totodată în celulele glandulare de la *Drosophyllum*, Haberlandt consideră, nu fără temei, că ei reprezintă adaptări speciale pentru sporirea sensibilității de contact. Pe lîngă „pori sensitivi", în celulele glandulelor de *Drosera*, ca și la *Drosophyllum*, există niște pereți despărțitori necompleți, care le împart în „nișe", sporind considerabil suprafața exterioară a protoplasmei

Aplecarea tentaculelor către pradă nu este urmarea unică și nici cea mai importantă a capturării insectei. O altă reacție mai importantă constă în aceea că glandulele care au venit în contact cu prada încep îndată să reverse asupra ei o secreție abundentă, conținînd un ferment proteolitic și acid formic. Trebuie spus că acest din urmă compus este conținut la unele specii de *Drosera* și în secreția de pe glandulele neexcitate, în stare de repaus ; la alte specii el apare în secreție sub influența excitației pur mecanice.

Acidul formic secretat de glandule îndeplinește cîteva funcții diferite. În primul rînd, el reprezintă substanța care, indirect, stimulează secreția sucului digestiv : acționînd asupra corpului insectei capturate, acidul formic extrage din el o mică cantitate de compuși proteici, iar aceștia din urmă, pătrunzînd în celulele glandulelor, provoacă formarea și secreția proteazei. În al doilea rînd, acidul formic acționînd ca un toxic grăbește moartea insectei. În al treilea rînd, el împiedică dezvoltarea bacteriilor de putrefacție și, în al patrulea rînd, înlesnește activitatea fermentului proteolitic, apropiat de pepsină, care poate provoca hidroliza numai în mediul acid.

Digerarea prăzii continuă timp de una sau cîteva zile, în dependență de dimensiunile ei și de starea frunzei. Produsele digestiei sînt absorbite în special de aceleași glandule care secretă sucul digestiv. Într-un fel participă probabil la acest proces și glandulele mici, sesile ce acoperă suprafața frunzei și penduculii tentaculelor [2]).

După terminarea digestiei și a absorbției, frunza se deschide, iar tentaculele se îndreaptă, revenind la poziția normală. Un timp oarecare după aceasta, suprafața glandulelor rămîne uscată, astfel încît vîntul înlătură ușor resturile nedigerate ale insectei. Apoi apar din nou picăturile de secreție lipicioasă și frunza e gata pentru a captura o nouă pradă.

---

[2]) Trebuie remarcat că Zander (1924) a descoperit pe pedunculii florali de *Drosera capensis* și *D. spathulata* mici glandule constînd dintr-un peduncul subțire și o măciulie formată din 20 celule, a căror secreție, după experiențele acestui autor, poate digera albușul oului de găină.

METODICĂ

O LECȚIE DE SINTEZĂ LA CL. V-a CU TEMA: „PLANTELE SUPERIOARE"

ELENA BENCHEA, prof., Iași

Lecțiile de sinteză sînt de un real folos, ele ajutînd la consolidarea cunoștințelor căpătate în cadrul lecțiilor curente din cursul anului școlar.

Lecțiile de sinteză cer colaborarea mai intensă dintre memorie și gîndire, elevii trebuind să selecteze din cunoștințe numai esențialul.

Mai ales pentru elevii claselor a V-a, rolul profesorilor este de a le dirija eforturile în vederea sistematizării materialului învățat, prin indicații precise asupra modului de repetare a materiei, a părților esențiale, utilizîndu-se în cadrul lecțiilor de sinteză scheme și planșe adecvate.

Lecția de sinteză cu tema *„Structura și alcătuirea anatomică a plantelor superioare"* am început-o cu enumerarea plantelor superioare studiate de elevi în cursul anului: *plante spontane* — rapița, ghiocelul, vioreaua, toporașul, fragul, molidul, trestia, nufărul, mușețelul și *plante cultivate* — grîul, porumbul, cartoful, varza, mazărea, ceapa, sfecla, cînepa, floarea-soarelui, părul, vița-de-vie.

Ținînd seamă de faptul că lecția a avut loc la sfîrșitul anului (iunie) toate aceste plante le-am prezentat elevilor ca material intuitiv natural, iar dacă nu am avut exemplare naturale, sub formă de planșe.

În cursul lecției am insistat asupra originii plantelor cultivate din plantele spontane, scoțînd în evidență rolul deosebit al omului în transformarea naturii plantelor, precum și metodele de transformare folosite — încrucișarea și selecția. De asemenea, am arătat că planta este un organism viu, ce nu poate trăi fără aer, apă, lumină, căldură și hrană, factori care constituie condițiile de viață necesare plantelor, și pe care acestea le găsesc în mediul înconjurător. Am scos în evidență legătura strînsă dintre plantă și mediu.

Tot în cadrul acestei lecții am insistat asupra asemănării dintre plante și animale prin însușirile comune materiei vii: hrănire, creștere, înmulțire, care sînt îndeplinite de corpul plantei prin rădăcină, tulpină, frunze, flori. Strînsa legătură dintre funcția și alcătuirea acestor organe duce la ideea unității corpului plantei — un tot unitar.

Trecînd la alcătuirea anatomică a plantelor am subliniat faptul că la baza structurii lor stă celula, alcătuită din membrană, citoplasmă și nucleu (planșa I, fig. 1).

În continuare am arătat că forma celulei diferă după funcția ei și am amintit diferite tipuri de celule: epidermice, stomatite și peri sugători.

De asemenea, am arătat că țesuturile, care intră în alcătuirea organelor vegetative și de reproducere ale plantelor sînt grupări de celule.

Un prim organ vegetativ studiat este rădăcina. Aceasta poate fi de mai multe feluri: *fibroasă (fasciculată)* — la grîu; *pivotantă* — la mazăre, varză; *adventivă* — la porumb; *metamorfozată* — la sfeclă, morcov; *rămuroasă* — la arbori (planșa I, fig. 2). Pe măsura expunerii am cerut elevilor să explice caracterul fiecăreia dintre ele.

Odată cu funcția de absorbție și de fixare a rădăcinii am prezentat alcătuirea externă și structura internă a rădăcinii, folosind figuri schematice (planșa I, fig. 3 și fig. 4).

Am arătat că vasele de lemn, au rol în circulația sevei brute spre tulpina plantei și cum acest fenomen se petrece datorită presiunii formate de către apa încărcată cu săruri minerale în interiorul celulelor perilor absorbanți.

Prin exemple am scos în evidență felul cum se adaptează rădăcinile la natura solului — rădăcinile plantelor care cresc într-un sol uscat sînt lungi, adînc înfipte în pămînt, căutînd să asigure din adîncime, apa necesară plantelor (de exemplu rădăcina de

lucernă lungă de 5 m), pe cînd rădăcinile plantelor care cresc în sol umed, unde apa este în cantitate suficientă, sînt scurte.

Pe baza răspunsurilor primite la întrebarea : care sînt părţile componente ale unei plante ? am trecut la al doilea organ vegetativ studiat — *tulpina*, care poate fi aeriană sau subterană (planşa I, fig. 5).

Pe baza materialului intuitiv pe care îl au în faţă, elevii au fost conduşi să înţeleagă influenţa condiţiilor mediului şi adaptarea plantei la mediu, fapt care duce adesea la schimbarea formei tulpinilor.

În continuare am arătat că tulpina se deosebeşte de rădăcină, prin prezenţa mugurilor axilari şi terminali, prin prezenţa nodurilor şi internodurilor, precum şi prin prezenţa frunzelor (planşa I, fig. 6). Pentru prezentarea structurii interne a tulpinii, am folosit o schiţă (planşa I, fig. 7). Tot acum am reamintit elevilor şi despre funcţia de susţinere pe care o are tulpina, precum şi despre funcţia de conducere realizată de vasele de lemn şi liber, dispuse sub formă de fascicole. Dacă elevii au un nivel ridicat de cunoştinţe, se compară structura internă a rădăcinii şi a tulpinii pe bază de scheme (planşa I, fig. 4 şi 7). Nu este necesar să se dea explicaţia aşezării deosebite a fascicolelor libero-lemnoase. Prin vasele lemnoase circulă în sens ascendent seva brută spre frunze, unde are loc transformarea sărurilor minerale în substanţe organice în prezenţa CO_2, luminii şi clorofilei prin fenomenul de fotosinteză, de pe urma căruia rezultă glucoză şi alte substanţe hrănitoare.

Trecînd la următorul organ vegetativ — *frunza* — am arătat părţile tipice ale frunzei, folosindu-mă de materialul intuitiv pe care l-am avut, sau de o schiţă (planşa I, fig. 8). În ceea ce priveşte forma frunzelor am arătat că ea diferă în funcţie de condiţiile de mediu în care trăieşte planta. Astfel, la cactus frunza este transformată în ţepi, asigurînd o transpiraţie redusă ; la mazăre ea are formă de cîrcei care susţin planta etc. Folosind materialul pe care l-am avut la dispoziţie, precum şi schiţa (planşa I, fig. 9), am arătat diferite feluri de frunze *simple* şi *compuse :* sesile — la grîu ; palmate — la viţa-de-vie ; aciculare — la molid ; lanceolate — la cînepă ; penat şi palmat-compuse — la trandafir şi la cînepă ; lobate — la stejar.

Apoi am trecut la structura interioară a frunzei, arătînd prezenţa celor patru feluri de ţesuturi, precum şi alcătuirea stomatei (planşa I, fig. 10).

După ce am amintit alcătuirea şi funcţiile organelor vegetative ale plantei, din concluzia trasă cu elevii a reieşit că orice plantă îşi asigură prin aceste organe condiţiile necesare existenţei.

★

Ajunse la maturitate, plantele trebuie să-şi asigure urmaşi. Prin întrebări puse elevilor am ajuns la răspunsul că, în afară de organele vegetative, plantele superioare au şi organe de înmulţire, care la plantele gimnosperme şi angiosperme sînt florile prin care plantele îşi asigură urmaşii. Elevii sînt conduşi să-şi amintească că florile se formează prin transformarea frunzelor, în legătură cu funcţia pe care o vor îndeplini : polenizare, fecundaţie, formarea fructului şi seminţei.

De asemenea, am arătat cum este alcătuită floarea la gimnosperme (exemplu molidul, planşa I, fig. 11) şi caracterul — specific gimnospermelor — de a avea sămînţa descoperită, neavînd fruct din cauza lipsei ovarului, la floare.

Răspîndirea seminţelor mature abia după un an, este asigurată de o aripioară transparentă.

Am trecut apoi la organul de înmulţire al angiospermelor, adaptat pentru polenizarea indirectă făcută de insecte (albine, fluturi, gîndaci), pentru polenizarea prin vînt, sau pentru autopolenizare.

Sumar am vorbit în continuare de modul cum se prezintă florile : solitare sau în inflorescenţă, insistînd asupra părţilor florii la rapiţă (planşa I, fig. 12). Dacă avem la îndemînă flori de măr, cireş sau alt rozaceu, le putem folosi ca material distributiv. Din floare, în urma polenizării şi fecundării, ovarul devine fruct, iar ovulele seminţe.

Elevii au dat exemple de feluri de fructe cunoscute de ei la diferite plante studiate : drupă — la cireş ; poamă — la măr ; achenă — la căpşună ; legumă — la mazăre ; bacă — la cartof ; cariopsă — la grîu ; silicvă — la rapiţă (planşa I, fig. 13). Prin aceasta ei sesizează varietatea fructelor la plante.

Varietatea am demonstrat-o şi la seminţe, prin diversitatea de mărime, culoare şi formă.

Am pus în evidență alcătuirea asemănătoare a semințelor, prin prezența embrionului și a proviziei de substanțe hrănitoare (planșa I, fig. 14).

Lecția s-a încheiat cu concluzia asupra structurii anatomice și alcătuirii plantelor superioare, în care am subliniat că fiecare organ contribuie prin îndeplinirea funcției lui la menținerea existenței plantei, iar viața plantelor cu flori începe odată cu încolțirea seminței.

Considerăm că materia prevăzută, poate fi predată într-o singură lecție, sau în două lecții — în prima lecție organele vegetative și în a doua floarea, fructul și sămînța, precum și concluziile privind plantele superioare.

FORMAREA PRIMELOR DEPRINDERI ȘTIINȚIFICE „DE CERCETARE" LA ELEVI ÎN CADRUL CERCULUI DE ÎMPĂIERE (NATURALIZARE) A ANIMALELOR

IOAN BURZO, prof., Prundul Bîrgăului rn. Bistrița, reg. Cluj

În cadrul Casei de copii școlari, din comuna Prundul-Bîrgăului raionul Bistrița, regiunea Cluj, activitatea organizată în timpul liber al elevilor, este completată prin cea desfășurată în cadrul cercului de împăiere. Acest cerc a fost creat din dorința de a completa materialul didactic necesar școlii, antrenînd totodată copiii într-o muncă de „cercetare".

În anul 1959 a luat ființă Casa de copii din Prundul-Bîrgăului, prin comasarea a patru case de copii. În cadrul ei a fost organizată o Școală generală, la care subsemnatul am fost numit profesor de științe naturale, în anul 1960. Materialul didactic pe care l-am preluat era insuficient pentru predarea disciplinelor biologice. Pentru a-l putea completa, am apelat la un grup de elevi care să mă ajute. În acest scop am organizat un cerc de confecționare a materialului didactic. În cadrul lui am confecționat planșe, le-am lipit pe pînză, am colectat semințe, insecte, plante. Ulterior ne-am orientat spre colectarea, determinarea și conservarea diferitelor plante și animale, pentru a dezvolta la elevi dragostea pentru studiul biologiei. În primul an ne-am izbit de o serie de greutăți legate de lipsa spațiului și a ustensilelor necesare. În urma ajutorului acordat de conducerea școlii, aceste deficiențe au fost treptat înlăturate. Acum lucrăm pentru amenajarea unei săli foarte mari pentru muzeu, a uneia pentru laborator și a alteia pentru un cabinet necesar profesorului. Am fost dotați cu mesele necesare pentru laborator și cu 20 de dulapuri-vitrină de modele diferite, necesare pentru expunerea colecțiilor. De asemenea, am primit instrumentele și aparatajul necesare pentru efectuarea lucrărilor. Astfel fiecare elev al cercului are foarfecă mare, mică, pensă și bisturiu, iar la cîte doi elevi un microscop. În afară de ustensile am procurat substanțele, sticlăria și uneltele necesare desfășurării activității. În felul acesta baza materială a fost asigurată.

În primul an recrutarea membrilor cercului s-a făcut la cererea lor. În anii următori, datorită numărului mare de excursii ce-l făceam, datorită muncii foarte atractive din cadrul cercului, numărul elevilor ce doreau să se înscrie la cerc a fost mai mare. Din această cauză am fost nevoit să aplic o nouă metodă în alegerea elevilor. De data aceasta, selecționarea s-a făcut după bagajul de cunoștințe teoretice și deprinderi practice ce le aveau elevii. În alegerea lor am folosit două criterii, deoarece unii elevi erau mai slabi la învățătură, dar foarte abili în colectarea sau împăierea animalelor. Astfel am dat posibilitatea de a intra în cadrul acestui cerc atît elevilor buni, cît și elevilor mai slabi la învățătură, dar care prezentau înclinații practice. În felul acesta mi-am format un grup de elevi cu care am început munca. Unul dintre ei care era mai destoinic, a fost ales ca responsabil al cercului, iar altul ca secretar. Ședințele de muncă se organizau odată pe lună. În cadrul lor se prezentau referate în legătură cu animalele din regiunea noastră și cu importanța lor. Am început să-i învăț pe elevi să împăieze.

Timpul de împăiare a unei păsări fiind de cca. trei ore, elevul de serviciu la laborator care termina cursurile la ora 13 avea la dispoziție o oră, în care timp jupuia piesa și trata pielea cu arsen. Lăsa pielea în acest fel, de la ora 14 la ora 15, în care

timp lua masa. După masă continua operația timp de încă două ore cu montarea piesei. În felul acesta activitatea este continuă, fără a necesita un consum de timp prea mare, nici pentru profesor, nici pentru elev.

Dezvoltarea interesului pentru munca de investigație. În cadrul orelor efectuate la clasă, cît și în cadrul cercului de împăiere și a colțului naturii vii, am căutat să formez la elevi atît priceperea și deprinderea de a munci în mod independent, cît și pe aceea de a cerceta științific obiectele și fenomenele din natură. În acest scop am căutat să le dezvolt în primul rînd dragostea și interesul pentru disciplinele biologice prezentînd la orele de curs cît mai mult material didactic. Rezultatul a fost că un număr foarte mare de elevi au solicitat înscrierea la cercul de biologie. Aceeași linie am urmat-o după începerea activității în cadrul cercului. Aceasta a influențat pozitiv, atît activitatea cercului, cît și activitatea elevilor în cadrul orelor de curs.

Astfel, am constatat că unul din elevii silitori, care asculta explicațiile profesorilor și își făcea conștiincios lecțiile, avînd rezultate bune la învățătură, muncea mai mult din obligație, deoarece nu era convins de munca lui. Dovedind însă că are unele cunoștințe teoretice și unele deprinderi practice, l-am ales pentru a face parte din cercul de împăiere, unde își îndeplinea munca conștiincios, dar fără pasiune. Împreună cu membrii cercului, el a făcut dese excursii pentru recoltarea diferitelor materiale necesare muzeului. Aceste excursii erau atrăgătoare și interesante pentru că aveam cu mine arma și vînam. La sosirea din excursie sortam și determinam piesele recoltate. Această muncă a început treptat să-l pasioneze și să-l facă să viseze că va descoperi noi plante și animale. Pentru a participa la determinarea plantelor și animalelor, el a trebuit însă să se pună la curent cu o serie de probleme de specialitate. De aceea a început să citească din proprie inițiativă cărțile aflate în biblioteca laboratorului. Treptat a început să manifeste interes, apoi chiar pasiune pentru citit, învățat și pentru „cercetare". Acest lucru s-a reflectat și la învățătură, elevul devenind cel mai bun din clasă la disciplinele biologice, situîndu-se pe locul întîi la sfîrșitul trimestrului.

Din acest exemplu, ca și din analiza lui, se poate vedea care este importanța interesului în procesul de învățămînt, precum și rolul său în activitatea de investigație științifică a elevilor. Interesul de cunoaștere se manifestă în dorința de a afla cît mai multe, în strădania de a cerceta ceea ce este nou. Interesul face ca activitatea să-l atragă pe elev, îndemnîndu-l să se ocupe mai intens de ea.

O activitate practică atractivă ca împăierea animalelor, organizarea unor expoziții cu animalele împăiate, organizarea unor excursii prin țară cu elevii cercului, fac ca ei să participe activ la lucrări. Îmi amintesc cîte bucurii, cîtă emoție și cîtă dorință de a munci s-a stîrnit în sufletul elevilor, în momentul în care directorul școlii ne-a anunțat că pentru rezultatele frumoase obținute în activitatea la cerc se va organiza o excursie cu elevii, cu ocazia căreia se vor vizita cîteva muzee din țară.

★

În vederea unei însușiri temeinice a cunoștințelor, ca și pentru inițierea în cercetarea naturii, este necesar ca elevii să nu se rezume la simpla audiere a lecțiilor expuse de profesori, sau la studiul animalelor. Trebuie să-i deprindem cu munca metodică de observare a plantelor și a animalelor. Această muncă de observare trebuie să înceapă cu lucrările cele mai simple, încă de la vîrsta preșcolară. Putem observa și apoi discuta cu copiii despre înfățișarea iepurelui, despre modul cum se hrănește pisica sau găina, despre înfățișarea unei plante. Stimulăm astfel curiozitatea copiilor și ei vor căuta apoi să și-o satisfacă. În clasele V—VIII elevii ajung cu un bagaj destul de bogat de cunoștințe, dar de multe ori acestea sînt superficiale, abstracte, rupte de realitate, fiindcă nu se bazează pe investigarea naturii, a obiectelor respective. De multe ori aceste observații nu sînt exacte, datorită faptului că ele au fost făcute izolat, astfel că pot duce pe elev la concluzia falsă, de exemplu, că liliacul este o pasăre. Sarcina profesorilor este de a corecta aceste greșeli ale elevilor, de a dezvolta pasiunea pentru observarea naturii, pentru cercetarea ei. Observațiile sînt un mijloc de necontenită îmbogățire a cunoștințelor cu condiția ca acestea să fie controlate și completate de profesor.

Observația am folosit-o atît în orele de curs, cît și la cercul de împăiere în ședințele lunare și în excursiile de colectare a materialului. În cadrul excursiilor orga-

nizate cu elevii am observat că ceea ce i-a atras foarte mult au fost pădurile şi pajiştile înflorite. Dar culesul ciupercilor, al fructelor, colectarea unor plante sau animale, în afară de bucuria ce le-o procură, au şi o mare însemnătate instructiv-educativă. Este foarte util ca elevii să deosebească plantele şi animalele, să le cunoască denumirile. La fiecare excursie puneam noi probleme în faţa elevilor: cum se polenizează plantele întîlnite în cale (după coloraţia petalelor, prezenţa nectarului, sau după cantitatea de polen), care sînt cerinţele acestor plante faţă de condiţiile de mediu (după aspectul rădăcinii, forma şi culoarea frunzelor, mărimea plantelor).

Treptat, elevii au început să nu mai treacă cu nepăsarea care-i caracteriza la început pe lîngă diferite plante, animale sau diferite fenomene din natură. A început să-i intereseze totul, căutau să găsească cîte ceva interesant, ceva nou.

Dezvoltarea spiritului de observaţie, a interesului viu de a cunoaşte, a avut repercursiuni şi asupra lecţiilor. Acestea au devenit mai vii, mai atractive, elevii participau cu interes, iar întrebările erau foarte numeroase.

Metoda observaţiei am folosit-o foarte mult împreună cu elevii în cadrul cercului de împăiere. Astfel, o deficienţă a mea, cît şi a elevilor era aceea că nu cunoşteam poziţia cea mai caracteristică a diferitelor animale. Mi s-a întîmplat odată, la începutul activităţii, ca un vînător să-mi aducă o gaiţă de munte (*Nucifraga caryocata etes*). Nu aveam nici o carte din care să aflu care este poziţia naturală a acestei păsări, pe care nici eu nu o văzusem vreodată vie în natură; mi-am dat seama că poziţia în care am fixat-o era greşită. De asemenea, nici elevii nu ştiau ce poziţie să dea animalelor la împăiere deoarece nici odată nu le-au observat direct şi atent în natură. Pentru a înlătura această deficienţă, am organizat cît mai multe excursii. Pentru a ne putea procura şi mai uşor animalele, mi-am cumpărat o puşcă. Ce pasionante au devenit excursiile noastre de colectare a animalelor! Uneori ne ascundeam într-un tufiş pe vîrful dealului din apropierea şcolii noastre. De acolo observam cum gaiţele soseau în zbor una după alta, poposeau pe un copac singuratic din vîrful dealului, priveau în dreapta, în stînga şi îşi lua iarăşi zborul spre stejarii de la poalele dealului. Am putut observa împreună cu elevii aceste păsări în natură în toate poziţiile. Astfel le-am putut da — la împăiere — poziţia cea mai naturală.

Multe animale colectate erau necunoscute elevilor. La întrebările lor curioase le răspundeam: observaţi animalul şi căutaţi să aflaţi singuri. Pentru aceasta le puneam la dispoziţie cărţi şi determinatoare. Era o plăcere pentru ei să compare păsările cu planşele colorate din lucrarea „Păsările României" de R. Dombrovski, să citească descrierea lor şi să constate cu satisfacţie că au determinat corect pasărea.

Foloseam observaţia în cadrul şedinţelor lunare ale cercului de împăiere. În fiecare lună aveam fixată cîte o temă ca: împăierea mamiferelor, împăierea păsărilor, prepararea broaştelor, a şerpilor sau a peştilor. Astfel, în şedinţa la care am discutat prepararea peştilor, doi elevi au prezentat referate: unul despre modul de a prinde şi păstra peştii, iar altul despre peştii din rîul Bistriţa, care trece prin apropierea şcolii noastre.

După ce am ajuns ca fiecare elev să determine ce specie de peşte are, am discutat cîteva minute în legătură cu caracterele lor generale, iar în continuare am prezentat modul de împăiere. Fiecare elev avînd pe masă instrumentele necesare, a trecut imediat la efectuarea lucrării. Nici în timpul efectuării acestei operaţii munca de observare nu înceta. Elevii trebuiau să aprecieze vîrsta peştilor, să le determine sexul.

Pentru a putea lucra şi în perioada de iarnă, ne pregăteam materialele din timp. Astfel, peştii, broaştele şi şopîrlele le prindeam vara, le puneam în borcane mari cu formol, pentru a avea materialul necesar pentru împăiat şi experienţe. De multe ori se întîmpla să prindem unele animale. Pe acestea le ţineam un timp la „colţul naturii vii", unde observam nu numai înfăţişarea lor, ci şi modul lor de comportare.

Acest colţ l-am amenajat într-o cameră mică. În faţa geamului am aşezat trei stative pe care am aranjat diferite plante de seră, primite de la Grădina botanică din Cluj. Pe două mese lungi am aranjat patru acvarii, terariile şi cuştile pentru păsări, toate fiind confecţionate cu ajutorul elevilor. Lucrările ce se efectuează au loc zilnic între orele 14,30—15,30. Observaţiile şi concluziile elevilor sînt notate într-un caiet special. Acestea sînt prezentate şi analizate în cadrul şedinţelor lunare.

Paralel cu observația asupra naturii, am făcut și diferite experiențe, ce-au dus la formarea unor priceperi și deprinderi științifice. Astfel, elevii au învățat să urmărească desfășurarea unor fenomene, să folosească instrumentele și aparatele, să folosească determinatoarele, să îngrijească plantele și animalele și să împăieze.

Experimentul este tot o metodă de investigație, folosită și în studiul biologic. El poate fi folosit atît în predarea unor lecții, cît și în cadrul cercurilor, unde activitatea se poate organiza în așa fel, încît toți elevii să lucreze efectiv. Experiențele familiarizează pe elevi cu metodele de investigație științifică, constituind un mijloc de verificare în practica cunoștințelor dobîndite.

De multe ori am fosolit experimentul pentru a dovedi elevilor adevărul unor noțiuni. Astfel, odată discutam cu elevii despre modul de hrănire al cîrtiței. Mi-au pus întrebarea : dacă nu găsește insecte, ce face cîrtița ? Nu distruge rădăcinile plantelor cultivate ? Am repetat experiența relatată de naturalistul F a b r e. Am pus într-o cușcă două cîrtițe și cîte un exemplar din plantele cultivate în grădinile de zarzavat. După trei zile cîrtițele s-au luptat între ele ; una a mîncat-o pe cealaltă, dar nu s-au atins de plante. Această experiență a ilustrat foarte bine faptul că un animal insectivor cum este cîrtița, nu atacă plantele cultivate și elevii au putut trage concluzia că ea este deci un animal folositor.

De asemenea, elevii știau că gaița (*Garullus glandarius*) se hrănește cu ghindă, jir, semințe, iar uneori și cu pui din cuibul unor păsări. De multe ori elevii au observat gaițe zburînd cu ghinda în cioc, de multe ori au găsit în gușa lor cariopse de porumb, dar niciodată nu au putut surprinde vreuna atacînd puii de păsări, sau hrănindu-se cu carne. Pentru a le putea confirma acest lucru, am pus două gaițe rănite ușor într-o cușcă, împreună cu o pasăre moartă. Ambele au devorat pasărea, iar după ce una din ele a murit, a fost devorată de cealaltă. Aceste experiențe au ilustrat foarte bine justețea cunoștințelor teoretice primite anterior. Prin experiențe, elevii nu numai că verifică cele studiate, ci pot să-și îmbogățească cunoștințele. Astfel, în una din zile am surprins în laborator un grup de elevi ce discutau aprins, punînd ceva la cale. Mi-au relatat că doresc să se lămurească despre rolul înotătoarelor la pești. În acest scop, au prins mai mulți pești mici din rîu, dar nu se puteau hotărî cum să acționeze. I-am lăsat singuri, urmărind totuși ceea ce fac. Unul, mai întreprinzător, a dat ideia de a imobiliza la șapte pești cîte una din cele 7 înotătoare și de a-i lăsa liberi în acvariu. Acționînd în felul acesta, au reușit să urmărească comportamentul acestor pești, să se lămurească asupra rolului înotătoarelor. În felul acesta, efectuînd diferite experiențe ce confirmau cele studiate în orele de curs, cunoștințele elevilor devin mai temeinice și se vor păstra timp mai îndelungat.

În cadrul cercului de împăiere am obținut rezultate frumoase, acestea fiind o mîndrie pentru membrii cercului și un imbold în munca viitorilor membrii.

Priceperile și deprinderile formate, sînt ilustrate și dovedite prin animalele împăiate și lucrările executate. Denumirea cercului de împăiere este impropriu, deoarece domeniul de activitate a fost foarte variat. Împreună cu elevii cercului, am alcătuit o colecție de gasteropode și lamelibranchiate, formată din 18 exemplare. De asemenea, în timpul excursiilor am colectat 47 eșantioane de minerale și roci, din care am alcătuit o colecție geologică. Colecția de schelete este alcătuită din 10 exemplare. Paralel cu colectarea acestor piese, am căutat și diferite fosile, din care am format o frumoasă colecție paleontologică, alcătuită din 28 exemplare. Insectele prinse de copii ne-au permis să completăm trei insectare ; 25 specii de pești au fost colectate în timpul excursiilor organizate de Casa de copii în deltă și la mare ; ele au fost conservate în formol, sau naturalizate (împăiate).

Activitatea noastră principală a constat totuși în împăierea animalelor. Am împăiat în cadrul cercului un număr de 205 animale ; dintre acestea 166 sînt păsări aparținînd la 73 de specii diferite. De asemenea, avem un număr de 15 mamifere, trei reptile, 6 batracieni și 15 pești. Toate aceste animale au fost aranjate în diorame. Astfel, în două vitrine am aranjat animalele din pădure, într-una cele din cîmpie, într-alta păsările răpitoare, iar animalele mai mari au fost reunite într-o dioramă în colțul sălii.

Planurile noastre de viitor nu sînt prea vaste, dar au un scop bine definit. Am dori ca pînă la sfîrșitul anului să împăiem animale din majoritatea speciilor aflate în valea Bîrgăului și să publicăm o lucrare în legătură cu această colecție.

MONUMENTELE NATURII DIN REGIUNEA CLUJ

GH. BREHARU, prof., Gherla

Pămîntul țării noastre prezintă o minunată îmbinare de bogății și frumuseți naturale. Datorită reliefului etajat și așezării sale la răscruce de influențe climatice, țara noastră este deosebit de bogată în regiuni pitorești și peisaje încîntătoare. Nu sînt prea multe țări în lume care să se poată mîndri cu un relief atît de armonios, variat, cu o floră și o faună atît de bogată, cu izvoare îmbietoare, rîuri sprintene, litoral însorit și fenomene carstice — adevărate minuni ale naturii — cum avem noi. Acest fapt constituie un motiv de legitimă mîndrie patriotică, dar și de răspundere morală pentru gospodărirea înțeleaptă și ocrotirea acestor comori naturale.

Deși nu are nici vraja Deltei, nici măreția Retezatului, regiunea Cluj este totuși un colț de țară deosebit de bogat în monumente ale naturii ocrotite de lege. Fără îndoială că locul de frunte îl ocupă fenomenele carstice din platoul Scărișoara (Munții Bihorului).

Peștera Scărișoara sau *Ghețarul de la Scărișoara*, cum i se spune frecvent, este cea mai mare peșteră cu gheață de la noi [1]). Ca să ajungi la ea trebuie să urci timp

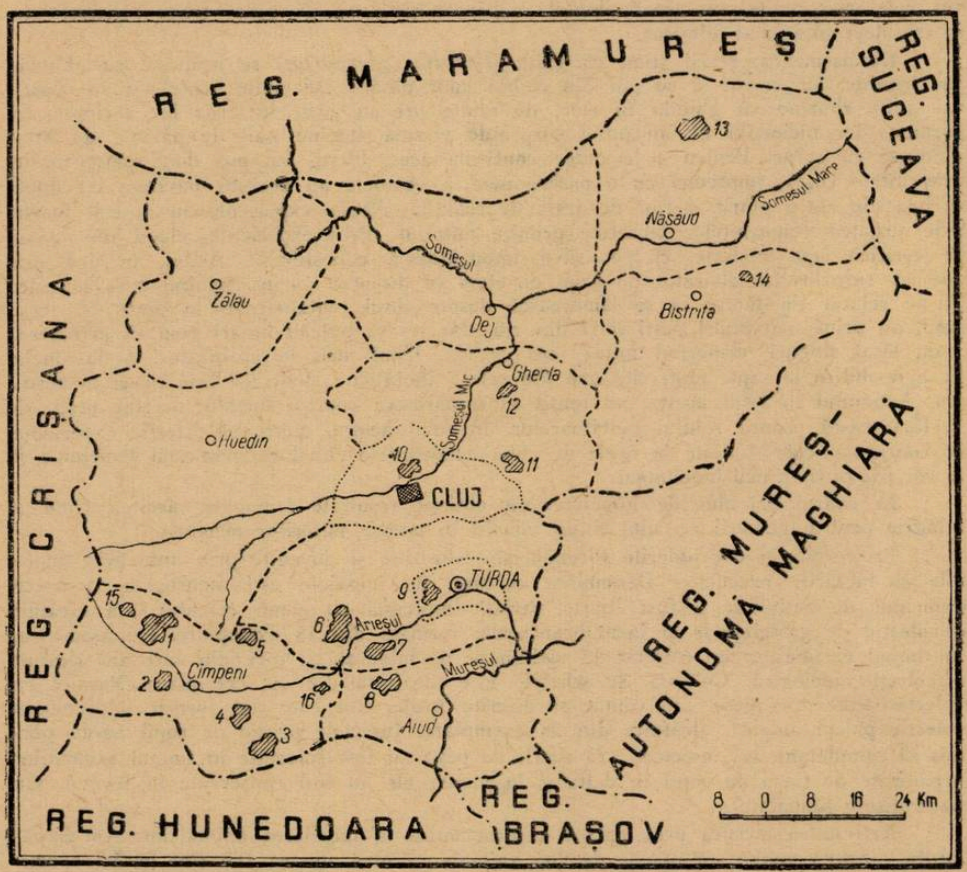


Fig. 1. Harta regiunii Cluj cu repartiția geografică a monumentelor naturii ocrotite de lege. 1. Complexul carstic de la Scărișoara. 2. Dealul cu melci de la Vidra. 3. Detunatele. 4. Cetățile romane de la Roșia Montană. Tot aici se află Piatra Cerbului și Piatra Despicată. 5. Molhasurile de la Căpățîna. 6. Șesul Craiului. 7. Laricetul de la Vidolm. 8. Locul fosilifer de la Gîrbova de Sus. Tot aici se află și Gorunul lui Năchita. 9. Cheia Turzii. 10. Fînațele Clujului. 11. Fînațele Satului Suat. 12. Lacul Săcălaia. 13. Peștera izvorul Tăușoarelor 14. Molidul Candelabru. 15. Ghețarul de la Vîrtop. 16. Fagul Împăratului.

[1] In Munții Apuseni sînt mai mulți ghețari de peșteră : Focul viu, Casa de Piatră, Borțig.

de două ore, de la Gîrda de Sus (raionul Cîmpeni), potecile de munte pînă la cota 1.200 m, pe culmea împădurită a platoului Scărişoara-Ocoale. Ajuns aici te întîmpină un aven larg cu deschiderea de 60 m diametru. După ce cobori în acest puţ gigantic, adînc de aproximativ 50 m, îţi apare poarta largă a gheţarului. În grotă, sub bolta impozantă din sala mare, te izbeşte aerul rece şi umed al peşterii, iar sub picioare simţi blocul de gheaţă fosilă, păstrată din vremuri îndepărtate. Vîrsta celui mai vechi depozit de gheaţă de aici, determinată pe baza analizei de polen, este apreciată la circa 3.000 de ani.

Înaintînd cu grijă şi coborînd o pantă de gheaţă ajungi în lumea de basm a stalagmitelor de gheaţă. Aceste coloane de cristale transparente de gheaţă, în care se reflectă în mod feeric lumina torţelor ce deschid calea prin beznă adîncurilor, au luat naştere în decursul vremii din picurii de apă căzuţi din tavanul umed al grotei (fig. 1). Nu de mult peştera a fost electrificată.

Cercetînd această minune a naturii, marele nostru speolog Emil Racoviţă a avut pentru ea nemărginită admiraţie. După anul 1947 cîţiva cercetători de la Institutul de speologie „Emil Racoviţă" din Cluj au explorat gheţarul de la Scărişoara, descoperind o nouă galerie şi vaste săli fără de gheaţă, cu stalactite, stalagmite, coralite, coloane, perle de cavernă şi alte decoruri de piatră, cu nenumărate şi nebănuite frumuseţi. Merită reţinut faptul că în afară de sala mare a gheţarului (fig. 2) au mai fost cartate în peşteră sălile inferioare din rezervaţia ştiinţifică. Cu ocazia acestor cercetări s-au aflat aici fosile de capră neagră (*Rupicapra rupicapra carpatica*), ceea ce demonstrează că odinioară acest animal graţios şi sprinten trăia şi pe meleagurile Munţilor Apuseni.

Filmul în culori „Farmecul adîncurilor", realizat de studioul „Alexandru Sahia" în colaborare cu Institutul de speologie „Emil Racoviţă" din Cluj, a cîştigat numeroase distincţii internaţionale, răspîndind în lume faima acestei frumoase şi interesante peşteri din ţara noastră.

Institutul de speologie „Emil Racoviţă" de la Cluj continuă cercetările la gheţarul de la Scărişoara, urmărind cunoaşterea dinamicii gheţii, climatul subteran, formaţiunile stalactitice şi vieţuitoarele cavernicole.

În vecinătatea imediată a gheţarului de la Scărişoara, la o altitudine ceva mai mică, se află peştera *Pojarul Poliţei*, numită astfel după numele locului în care este situată. Explorată în anul 1949, peştera este remarcabilă prin varietatea şi frumuseţea formelor de cristalizare a calcitei (fig. 3). Intrarea este îngustă. În interior poţi pătrunde numai cu ajutorul scărilor de frînghii, cu iscusinţă şi efort de sportiv iniţiat. Ajuns aici unde odinioară era stăpîn ursul de cavernă (*Ursus spelaeus*), te întîmpină la tot pasul galerii, săli, concreţiuni, cristale fantastice de calcită şi dantelării de piatră. Prin frumuseţea lor unică sînt remarcabile mai ales „Galeria strugurilor", sălile „Cascada albă" şi „Claia de fîn" — una din cele mai mari concreţiuni stalagmitice de la noi din ţară.

Peştera „1 Mai" din Şesuri se află în partea nord-estică a platoului Scărişoara şi a fost denumită astfel în cinstea zilei de 1 Mai, întrucît explorarea ei, din anul 1950, s-a făcut în preajma acestei zile cînd colectivul de cercetători sărbătorea, prin cercetări pe teren, 30 de ani de la înfiinţarea Institutului de speologie din Cluj. Intrarea în peşteră se face printr-un aven care conduce spre o reţea complexă de galerii înguste şi largi, săli gigantice şi prăpăstii adînci, prin care curg şuviţe de apă subterană. Exploatarea acestei peşteri s-a făcut în mai multe reprize, cu multe dificultăţi şi eforturi din cauza obstacolelor naturale întîlnite. Exploratorii îndrăzneţi au pătruns în această peşteră pînă la adîncimea de 200 m,

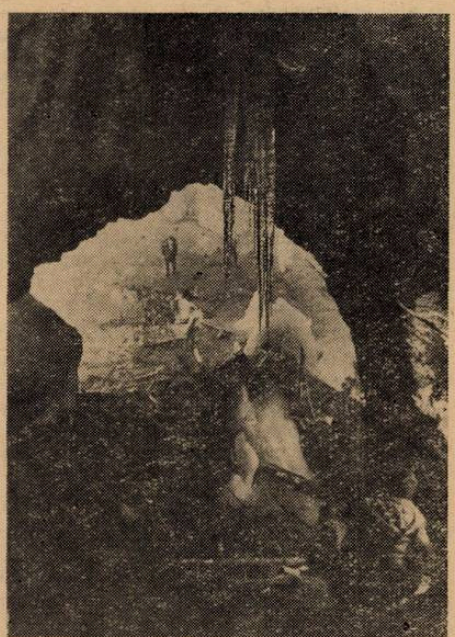


Fig. 2. Gheţarul de la Scărişoara (coborîre în Rezervaţia mare) (foto I. Viehmann).

Fig. 3. Pojarul Poliţei. (concreţiuni de calcită numite clusterite) (foto I. V i e h m a n n).

parcurgînd galerii şi bolţi subterane în lungime de peste 1 km, pînă la marginea unui lac, dincolo de care — deocamdată — stăruie necunoscutul.

Odinioară, gheţarul de la Scărişoara, Pojarul Poliţei şi peştera „1 Mai" din Şesuri au format împreună un sistem hidrografic de drenaj subteran. Peştera „1 Mai" din Şesuri reprezintă un drenaj subteran actual. Apele subterane de aici străbat tainele adîncului prin regiuni neexplorate încă, pînă apar la suprafaţă prin izvorul Poliţei, la 920 m altitudine. În schimb, peşterile gheţarul de la Scărişoara şi Pojarul Poliţei, fiind părăsite de apă, sînt bogate în diferite fenomene carstice de sedimentare. Iată de ce în ultimii ani rezervaţia speologică gheţarul de la Scărişoara a fost extinsă, cuprinzînd în zona sa de protecţie şi peşterile Pojarul Poliţei şi „1 Mai" din Şesuri.

La propunerea unor cercetători, este în curs de organizare *Parcul Naţional din Munţii Apuseni.* El va cuprinde bazinul endoreic Padiş — Cetăţile Ponorului, Valea Galbenei, izvoarele Someşului Cald, carstul de la Scărişoara ş.a. — una din cele mai interesante şi originale regiuni naturale din ţară, în care predomină fenomenele carstice şi frumuseţile de peisaj.

În bazinul Arieşul Mic (Tara Moţilor) aflăm vestitele *puncte fosilifere de la Vidra — „Dealul cu melci"* — interesantă rezervaţie geologică cu fosile de *Actaeonella gigantica* din cretacicul superior (senonian) şi alte gasteropode.

La răsărit de Abrud întîlnim Detunatele — „Detunata Goală" şi „Detunata Flocoasă" — martori geologici de mare importanţă. Aceste cetăţi naturale, cu fruntea ridicată spre împărăţia norilor, sînt alcătuite din prisme cenuşii de bazalt, înmănunchiate într-un paralelism de orgă ; ele constituie un monument natural de o arhitectură măreaţă. Iată de ce această rezervaţie geologică este considerată unică în felul ei în întreaga ţară.

De o faimă deosebită se bucură *Cetatea Roşie* sau *Cetăţile Romane* de la Roşia Montană — rezervaţie geologică în care sînt ocrotite vestigiile vechilor exploatări aurifere din timpul agatîrşilor, dacilor şi romanilor. Acest interesant monument al naturii şi al muncii omului se află la numai cîţiva kilometri de la gara mocăniţei din Cîmpeni. Vizitatorul acestor locuri este impresionat de arhitectura bizară a numeroaselor portaluri şi galerii tăiate în piatră de căutătorii de aur din timpurile străvechi. Cele mai interesante detalii sînt „Poarta Mare" şi „Tronul Împăratului".

Tot în hotarul comunei Roşia Montană, nu departe de Cetăţile Romane, se află şi martorii geologici *Piatra Cerbului* (Dealul Şulei) şi *Piatra Despicată* (bloc de andezit), obiective turistice interesante, puse recent sub ocrotire.

Din comuna Bistra, situată pe malul stîng al Arieşului, sînt accesibile *Molhaşurile de la Căpăţîna* — mlaştini de turbă (tinoave) situate în Munţii Apuseni, sub vîrful Căpăţîna, într-un cadru natural deosebit de pitoresc. Deosebim aici două mlaştini ocrotite : Molhaşul Căpăţîna şi Tăul Sărat, la altitudine de 1 590 m şi respectiv 1 603 m.

În aval de Sălciua de Jos, Arieşul — după ce primeşte Valea Sălcioarei şi Valea Ascunsă — intră într-un defileu străjuit pe stînga de muntele calcaros Scărişoara-Belioara, din Munţii Gilăului, iar pe dreapta de Muntele Bedeleului. În apropiere de acest loc sălbatic şi pitoresc se află două importante rezervaţii naturale : Şesul Craiului, cu extindere peste Muntele Scărişoara-Belioara (spre nord-vest), şi laricetul de la Vidolm (spre est).

Rezervaţia naturală *Şesul Craiului* (Scăriţa — satul Poşaga de Sus, raionul Turda), mărită cu stîncăriile din muntele Scărişoara-Belioara unde se adăposteşte o floră endemică, prezintă — pe lîngă importanţa sa ştiinţifică din punct de vedere

botanic — şi remarcabile frumuseţi de peisaj. Dintre raritățile botanice caracteristice acestor locuri amintim o căldăruşe aproape neramificată (*Aquilegia subscaposa*) cantonată numai aici, apoi o plantă mediteraneeană-balcanică (*Saponaria bellidifolia*) nemaiîntîlnită în alt loc la noi în ţară ; de asemenea, strugurii-ursului (*Arctostaphylos uva ursi*), arbust nordic, totdeauna verde, cu flori trandafirii grupate în formă de ciorchine la vîrful ramurilor şi cu fructul sub forma unei drupe mici roşii, comestibile.

Laricetul de la Vidolm, sau pădurea „la larice" (*Larix decidua*), se întinde pe malul stîng al Arieşului (Munţii Bedeleului din Masivul Trascăului) şi este o formaţie vegetală seculară unică în ţară. Exemplarele mature ating înălţimi între 35—40 m. Lariţa sau zada este un arbore răşinos cu frunze aciculare, care cad toamna, şi un lemn tare şi durabil, foarte apreciat ca material de construcţii. Alături de lariţă se află aici şi exemplare interesante de *Sorbus dacica*, *Rubus saxatilis*, *Pleurospermum austriacum şi Goodyera repens*.

Mai departe, spre nord-est în raport cu aceste locuri, sub geana orizontului, pe versantul răsăritean al Munţilor Trascău, se află *punctul fosilifer de la Gîrbova de Sus* (raionul Aiud) — rezervaţie geologică în care sînt ocrotite depozitele fosilifere de gasteropode şi lamelibranhiate din tortonian.

În apropiere de oraşul Turda, pe malul stîng al Arieşului, întîlnim importantul monument al naturii de proporţii gigantice *Cheile Turzii* — chei epigenetice săpate în calcare de către pîrîul Hăşdate. În această vale sălbatică, tăiată în piatră pe o lungime de peste 1,5 km, cu pereţii înalţi şi verticali, în care se deschid nenumărate grote, şi-a aflat adăpost o floră bogată şi rară : *Allium obliquum*, *Dianthus integritetalis*, *Stipa pulcherrima*, *Hieracium tordans ş.a.* Acest minunat colţ de natură constituie o vastă rezervaţie botanică şi de peisaj (peste 100 ha), importantă din punct de vedere ştiinţific şi turistic.

Fineţele Clujului, situate în apropierea oraşului Cluj (Colonia Valea Caldă), cuprind două teritorii rezervate : La Copîrşaie şi Valea lui Crai, ambele cu specii xerofile. Acestea constituie un bun teren de aplicaţii practice pentru studenţii şi elevii şcolilor din Cluj. Dintre raritățile xerofile de aici amintim *Bulbocodium versicolor* (fam. Liliacee), *Centaurea trinervia* (fam. Compozee) şi diferite colilii (*Stipa*).

Fineţele de la Suat (raionul Gherla), unde creşte endemicul coşaciul lui Péterfi (*Astragallus péterfi*), mai cuprind şi alte specii caracteristice, dintre care amintim *Nepeta ucrainica* şi *Ephedra distachya*.

Un monument al naturii, declarat recent rezervaţie naturală (botanică şi zoologică) este *lacul Săcălaia* (lacul Sicului [2]) sau lacul Ştiucilor) aflat la hotarul satului Săcălaia, o distanţă de numai 4—5 km de oraşul Gherla. Acest lac face parte din iazurile Cîmpiei Transilvaniei, situate în bazinul Văii Fizeşului, afluent al Someşului Mic. Flora şi fauna sa bogată, frumuseţile naturale şi cadrul său pitoresc au determinat ocrotirea acestui minunat colţ de natură. De fapt, oamenii muncii din jur şi mai ales cei din Gherla şi Cluj au îndrăgit de multă vreme acest lac.

La extremitatea nordică a regiunii Cluj, pe versantul sudic al Munţilor Rodnei, a fost descoperită acum 10—11 ani peştera *Izvorul Tăuşoarelor*. Fiind ulterior

Fig. 4. Izvorul Tăuşoarelor (aspect din sala mare) (foto I. Viehmann).

[2]) A nu se confunda cu lacurile Sicului, cinci la număr care se află în hotarul satului Sic şi care au apă sărată fiind formate în galeriile unei vechi ocne de sare.

[3]) Pe locul întîi se situează *peştera Topolniţa* din platoul Mehedinţi, lung de 10.330 m ; pe locul al doilea *peştera Vîntului* din M. Pădurea Craiului, lungă de 5.600 m.

Fig. 5. Gheţarul de la Vîrtop (coloană stalagmitică frîntă) (foto I. Viehmann).

explorată şi cartată de către cercetătorii de la Institutul de Speologie „Emil Racoviţă" din Cluj, s-a constatat că este cea mai adîncă peşteră din ţară (350 m), iar după lungimea galeriilor subpămîntene (5.050 m) se situează pe locul al III-lea [3]). Această peşteră, cu dimensiuni atît de mari, s-a format în depozitele de calcare terţiare de vîrstă eocenă. Straturile de calcar, deşi nu prea groase, avînd poziţia înclinată, au favorizat formarea acestei peşteri adînci, care constituie unul din cele mai remarcabile monumente ale naturii, puse recent sub ocrotirea legii. Particularitatea sa constă în existenţa unor cristale de gips numite antodite, care sînt extrem de rare în carstul nostru.

Au mai fost puse recent sub ocrotirea legii : *gheţarul de la Vîrtop* sau *gheţarul de la Casa de Piatră* care, se află în peştera lui Oneaţă, descoperită recent pe Valea Gîrda (cătunul Casa de Piatră, raionul Cîmpeni), nu departe de gheţarul de la Scărişoara (*fig. 5*). În afară de alte ciudăţenii şi frumuseţi, aici au fost descoperite — ca şi în peştera de la Scărişoara — perle de cavernă (perle cu lăcaş), formaţiuni concreţionare din calcită specifice peşterilor.

Fagul împăratului este un fag secular (*Fagus silvatica*) situat pe malul drept al Arieşului, în apropiere de Baia de Arieş. Caracteristica sa constă într-un ciudat fenomen de adaptare, în virtutea căruia nu-şi leapădă frunzişul pînă primăvara, cînd încep să se deschidă mugurii noi. În timpul iernii tecile frunzelor protejează mugurii tineri împotriva frigului (fig. 6). Despre acest copac bătrîn localnicii cunosc o veche legendă istorică în legătură cu împăratul Iosif al II-lea, fapt care i-ar justifica denumirea.

Molidul candelabru — denumit şi regele brazilor — se află lîngă şoseaua Bistriţa-Poiana Stampei, între localităţile Mureşenii Bîrgăului şi Tihuţa. Particularităţile acestui molid *(Picea excelsa)*, înalt de 25 m şi cu un diametru de 50 cm, constă în aspectul său de formă piramidală, cauzat de conformaţia anormală a ramurilor şi rămurelelor sale dispuse dichotomic.

Gorunul lui Năchita — numit de localnici şi Copacul lui Betler — are mai mult de 350 de ani şi face parte dintr-o frumoasă pădure de stejar din hotarul comunei Gîrbova de Sus, raionul Aiud. Este un exemplar uriaş, înalt de 32 m cu o coroană bogată, susţinută de un trunchi masiv cu diametru de 2 m. Statura lui falnică aminteşte de codrii seculari de odinioară.

De fapt, în cadrul regiunii Cluj, ca şi pe întreg întinsul ţării, există numeroase alte colţuri pitoreşti de natură, numeroase raritäţi floristice şi faunistice, care, deşi nu sînt înscrise formal în rîndul monumentelor naturii sînt înconjurate cu atenţia, grija şi dragostea cuvenită. Printre acestea putem aminti cele două exemplare mature de *Ginkgo biloba* din parcul oraşului Gherla — exemplare rare la noi în ţară.

De o atenţie deosebită se bucură Grădina botanică din Cluj — adevărat album viu de raritäţi floristice de pe întreg globul. La fel parcul zoologic din Turda, care se dezvoltă an de an, îmbogăţindu-se cu exemplare noi şi valoroase, spre bucuria şi mîndria tuturor.

Preţuind şi admirînd cu justificată mîndrie bogăţiile şi frumuseţile neîntrecute ale ţării, sporeşte zi de zi interesul oamenilor muncii pentru continua înflorire a patriei noastre socialiste. Acest fapt este minunat redat de scriitorul N. Holban :

„Trec anii unul cîte unul, ani de luptă, ani de muncă însufleţită. Mai minunată, mai frumoasă devine patria noastră. Minerul — o hrăneşte cu cărbune — pîinea industriei, sondorul face să curgă prin vinele ei sînge puternic şi sănătos — aur negru, zidarul îi clădeşte case luminoase şi palate de cultură, ţesătoarea o îmbracă în rochii viu colorate, ţăranul colectivist îi pune pe masă pîine albă, poeţii o cîntă în versuri nemuritoare... Iar noaptea, în multe colţuri de ţară, strălucirea stelelor păleşte în faţa luminilor care se aprind în oraşe şi sate".

Cunoaşterea amănunţită de către profesori a monumentelor naturii, îmbogăţirea lecţiilor cu aceste cunoştinţe şi mai ales organizarea unor excursii cu elevii în aceste locuri, contribuie în mare măsură la trezirea interesului pentru frumuseţile patriei noastre socialiste.

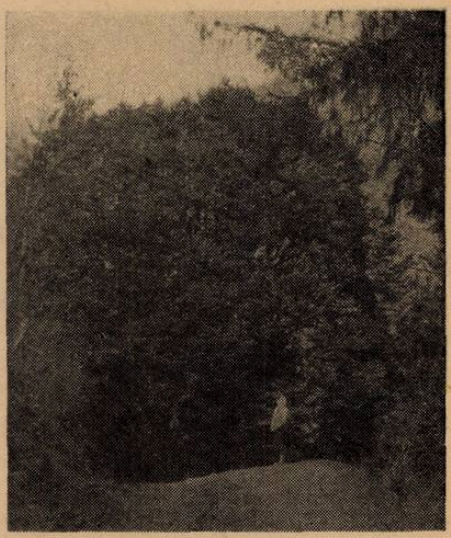


Fig. 6. Fagul Impăratului.

CUM AM ORGANIZAT ŞI DOTAT LABORATORUL DE AGRICULTURĂ

MARIN DOBRE, învăţător emerit, *PETRE IONUŢ*, prof., Şelimbăr.

Întrucît cea mai mare parte a absolvenţilor şcolilor de la sate rămîn să lucreze în agricultură, este necesar ca în şcoala sătească elevii să capete cunoştinţe ştiinţifice în legătură cu practica, cu activitatea în agricultură.

Evident că pentru atingerea acestui scop este necesară colaborarea strînsă dintre şcoală şi cooperativa agricolă de producţie.

Pentru realizarea acestui scop, între Şcoala generală din comuna Şelimbăr, raionul Sibiu şi C.A.P. de aici se dezvoltă o strînsă colaborare prin sprijinul acordat de cooperatorii agricoli, în ceea ce priveşte efectuarea unor lucrări la C.A.P., precum şi prin îndrumările ştiinţifice primite de aceştia din partea şcolii.

Tot pe linia realizării unei colaborări continue şi sistematice, menţionăm organizarea, într-o sală de clasă, destinată anume, a unui laborator de agricultură unde lucrează atît elevii, cît şi cooperatorii.

Sprijiniţi de C.A.P. — cu fonduri şi mînă calificată — am izbutit să instalăm în această sală întregul utilaj şi mobilier necesar pentru buna desfăşurare a învăţămîntului agricol al şcolii, ca şi a învăţămîntului agrozootehnic al cooperatorilor agricoli.

Astfel, de jur împrejurul acestei săli, am instalat rafturi speciale, vopsite în alb, pe care sînt expuse diferite borcane cu seminţe, îngrăşăminte, substanţe chimice pentru combaterea dăunătorilor, mulaje de legume şi animale, precum şi diferite exponate strînse cu grijă de pe lotul C.A.P.; în mijlocul sălii sînt aşezate mese şi scaune (fig. 1).

Pe rafturi se află diferite borcane cu soiuri de cereale, cultivate pe terenurile C.A.P. şi care — în condiţiile de climă şi sol din comuna noastră — au dat producţii mari.

Pe pereţii sălii de laborator am aşezat grafice de producţie, care reflectă producţia celor mai bune soiuri ce sînt cultivate în comună. Urmărind graficul şi con-

Fig. 1. Diferite exponate aflate în laboratorul de agricultură.

ținutul borcanelor de pe rafturi, elevii și cooperatorii știu — și pot să-și aleagă — soiurile cele mai productive.

În scopul cunoașterii metodelor de combatere a bolilor și dăunătorilor am așezat pe pereți, sub sticlă, planșe colorate pe care sînt reprezentați dușmanii recoltelor. Datorită faptului că planșele sînt colorate, elevii pot distinge bine fiecare dăunător și îl pot recunoaște practic pe teren. În laborator se mai găsesc expuse borcane cu insecticide și fungicide. Pe fiecare borcan sînt date instrucțiuni de modul cum trebuie să se pregătească soluțiile respective și cum trebuie aplicate tratamentele.

Pe pereți mai sînt expuse grafice în care sînt date metodele agrotehnice înaintate, aplicate la noi, sporurile de recoltă obținute.

Pe un alt perete am instalat un ecran pe care îl folosesc în proiectarea diafilmelor, filmelor și diapozitivelor. Prin această metodă reușesc să-i fac pe elevi să-și însușească mai temeinic cunoștințele predate.

Un alt material pe care îl folosesc cu rezultate bune în predarea lecțiilor îl reprezintă mulajele de legume și animale, care sînt așezate în laborator în locuri cît mai vizibile.

Pentru a face lecțiile de agricultură, cît mai interesante și atractive mă preocup în mod deosebit de prezentarea în cadrul acestora a unui material didactic cît mai bogat și variat, adecvat lecțiilor pe care le predau. De aceea, o preocupare deosebită în activitatea mea la catedră o reprezintă acțiunea de înzestrare a laboratorului agricol. În acest scop cu sprijinul C.A.P. din comună, am confecționat și colectat un bogat material didactic. La această acțiune am antrenat și elevii, această activitate fiind de un real folos pentru îmbogățirea cunoștințelor căpătate de ei la clasă.

Dezvoltînd baza materială necesară predării lecțiilor de agricultură, se va îmbunătăți nivelul de predare și se va ușura și înțelegerea lecțiilor de către elevi.

Iată de ce m-am străduit să strîng un bogat material, adecvat programei de învățămînt pentru agricultură a claselor V-VIII.

În continuare prezentăm cîteva aspecte din activitatea de pregătire a materialului didactic necesar în predarea unor lecții de agricultură.

Pentru predarea capitolului *„Solul și lucrările solului"* am ridicat cîteva profile de sol, din care se disting bine mai multe straturi sau orizonturi genetice. De exemplu se prezintă un profil de sol, aluvionar cu orizonturi formate prin acțiunea apei. Pe aceste soluri, prin levigare, sărurile din orizonturile superioare se depun în orizonturile inferioare (fig. 2).

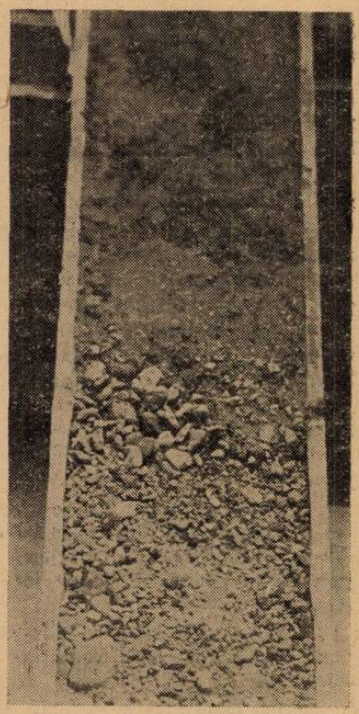


Fig. 2. Profil de sol aluvionar.

Cu ajutorul sitelor de laborator am pregătit mostre de sol, în vederea stabilirii structurii. În laborator am efectuat și unele analize chimice privind scoaterea în evidență a azotului, fosforului, calciului. De asemenea, am întocmit o machetă (redusă la scară) (fig. 3) care reprezintă solele de cultură de pe terenurile C.A.P. cu probe de pământ din fiecare solă. Cu ajutorul acestei machete am putut face cunoscută elevilor structura solului de pe terenurile C.A.P. din comună. De asemenea, pe machetă am fixat etichete pe care sînt scrise diferitele culturi, ceea ce ajută pe elevi să cunoască rotația culturilor aplicate. Tot în laborator, elevii pot să determine pH-ul (aciditatea) solului.

Studiind macheta și învățînd să determine pH-ul solului elevii fac cunoștință cu felul în care sînt repartizate culturile în cooperativă și pot stabili măsurile necesare îmbunătățirii pH-ului solului — folosirea amendamentelor.

Laboratorul nostru mai este dotat și cu un termometru de sol pe care elevii îl folosesc pentru cunoașterea temperaturii solului, în vederea stabilirii momentului de însămînțare.

Pentru cunoașterea mașinilor de prelucrare a solului, am procurat pentru laboratorul agricol planșe care ilustrează diferitele mașini agricole : plug cu trei brăzdare, plug cu antetrupiță și cu scormonitor, discuitor, cultivator, grapă metalică, grapă stelată, tăvălug inelar și stelat.

Pentru predarea capitolului *„Aplicarea îngrășămintelor"*, am procurat îngrășăminte minerale (azotat de amoniu, sulfat de amoniu, azotat de sodiu ; îngrășăminte fosfatice : superfosfat, fosfat de Cioclovina ; îngrășăminte potasice) pe care le-am pus în borcane și le-am etichetat. Pe etichete am scris îndrumări cu privire la folosirea lor, precum și cantitatea ce se dă la hectar. Etichetele ajută pe elevi să poată cunoaște ușor îngrășămintele, să știe la ce culturi să le folosească și ce cantitate să administreze la hectar (tabel 1).

Pentru lucrările privind *„Sămînța și semănatul"*, am procurat planșe reprezentînd vînturătoarea, selectorul de mînă, selectorul mecanic. De asemenea, am expus în laborator borcane cu diferite semințe de soiuri pure, existente în toate culturile de cîmp. Alături se găsesc diferite borcane cu soluții pentru tratarea semințelor împotriva bolilor și dăunătorilor. Pe aceste borcane am lipit etichete, pe care am scris îndrumări privind modul de folosire a soluțiilor.

Pentru calcularea greutății semințelor și pentru calcularea purității lor, laboratorul dispune de o balanță tehnică, care este folosită de către elevi la lucrările practice. Această activitate este primită de elevi cu multă bucurie și plăcere. Pentru a-și ușura munca, ei și-au alcătuit tabele cu greutatea a 100 boabe de grîu și porumb (la diferite soiuri).

Pentru stabilirea germinației semințelor, laboratorul dispune de 20 germinatoare de diferite forme și 20 vase Petri.

Pentru predarea temei *„Lucrările de îngrijire a culturilor"* dispunem de planșe reprezentînd : îngrășămintele suplimentare, plivitul manual, plivitul chimic, cornete „Musiiko", polenizarea suplimentară (tabel 2). Tot pentru înțelegerea acestei teme sînt expuse grafice, din care elevii învață ce sporuri de recoltă se obțin în urma acestor lucrări.

Pentru predarea cunoștințelor referitoare la

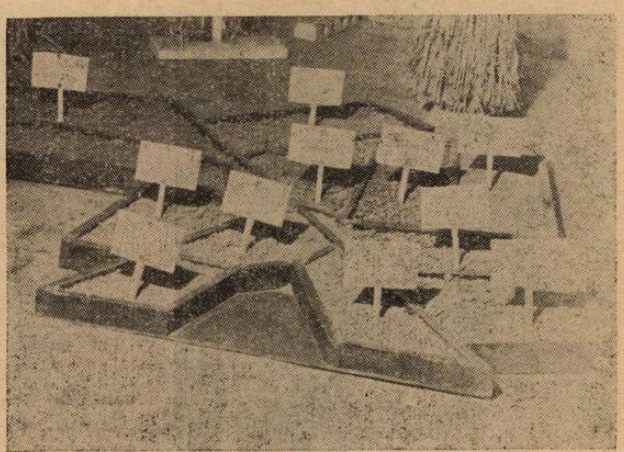


Fig. 3. Macheta Cooperativei Agricole de Producție.

principalele zone agricole din țara noastră și a aplicării agrotehnicii diferențiate, am la dispoziție o serie de hărți reprezentînd zona de stepă, de silvostepă și zona umedă, în care sînt fixate diferitele tipuri de soluri.

Pentru predarea capitolului referitor la cultura plantelor de cîmp laboratorul nostru dispune de un bogat materiál didactic. Acesta este reprezentat prin diverse

Tabel 1

Date comparative privind aplicarea îngrășămintelor bacteriene la grîu

Bancut 1201		Cenad 117		Odvoș 241		Secaș	
Obișnuit	Tratat	Obișnuit	Tratat	Obișnuit	Tratat	Obișnuit	Tratat
2300	2710	2700	2908	2130	2380	1710	1902

exponate reprezentînd soiuri de grîu — Odvoș 241 (soi vechi folosit de C.A.P.), Bezostaia, Ponca, Skorospelka și Harrach (fig. 4). Alături de aceste exponate se găsesc borcane de semințe, precum și grafice reprezentînd rezultatele obținute pentru fiecare

Tabel 2

Surplusuri obținute în C.A.P. prin aplicarea polenizării suplimentare la floarea-soarelui

Varietatea	Suprafața	Recolta în kg/ha		Surplus în kg	
		Polenizat	Nepolenizat	La ha	Total
Jdanov	2 ha	2010	1703	307	614

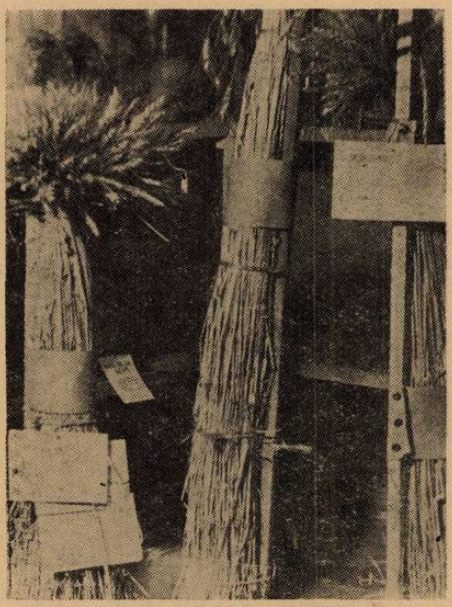


Fig. 4. Exponate de cereale păioase.

soi (tabel 3). În afară de exponatele de grîu în laborator se mai găsește secară, orz, ovăz.

Pentru ca elevii să cunoască bolile cerealelor am strîns de pe teren plante atacate de tăciunele zburător, mălură, diferite rugini etc., pe care le prezint în timpul predării lecției.

În laboratorul nostru mai există în stare naturală și colecții de știuleți aparținînd la diferite forme de porumb dublu hibrid. Acestea au fișe pe care sînt notate: 1) Caracterele morfologice și însușirile fiziologice : înălțimea medie a plantelor, înălțimea apariției știuleților, forma știuleților, lungimea și grosimea știuleților, numărul rîndurilor de boabe, culoarea boabelor și a ciocălăului. 2) Durata de vegetație. 3) Producția. 4) Calitatea — greutatea a 1000 boabe și greutatea hectolitrică.

Pe baza acestor fișe, elevii compară calitățile celor 10 hibrizi dubli de porumb, cultivați în trei repetiții pe lotul experimental al C.A.P.

Tot în legătură cu cultura porumbului pentru ca elevii să poată observa mai

bine forma și culoarea specifică a fiecărui soi de porumb, avem în laborator borcane cu semințe (fig. 5).

Pentru ca elevii să-și poată da seama de producția soiurilor cultivate pe terenurile C.A.P., am expus în laborator următorul grafic (tabel 4). Din acest grafic, elevii desprind superioritatea unor hibrizi dubli față de alții.

Tabel 3

Producții de grîu obținute în C.A.P.

Skorospelca	Harrach	Bezostaia	Ponca	Odvos 241
2300	3150	3868	2500	1868

Laboratorul dispune de boxe, așezate în pivniță, în care sînt puse diferite soiuri de cartofi, cultivate pe lotul experimental.

La lecțiile practice elevii fac alegerea pentru sămînță, tratarea tuberculilor cu formalină și așezarea lor pe rafturi, în camera de iarovizare. Pentru această lucrare laboratorul folosește „Lăzile olandeze".

Soiurile cultivate sînt urmărite în fiecare an. Astfel pe baza datelor obținute se întocmește un grafic. În anul al III-lea se face media producției pe soiuri.

În laborator mai avem exponate reprezentînd plante textile, rădăcinoase, precum și toate plantele de nutreț.

Cu toate că la lecțiile *„Plantele de nutreț"* nu se predă despre ghizdei (*Lotus corniculatus*) și sparcetă (*Onobrychis sativa*), elevii le-au experimentat pe lotul experimental.

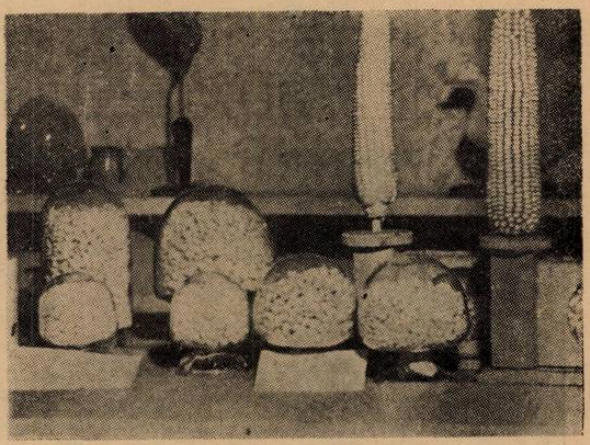


Fig. 5. Exponante de semințe de porumb.

Întrucît aceste plante rezistă la ger și secetă, nu produc în stare verde umflarea animalelor, ridică producția de lapte și dau laptelui și untului un gust plăcut, sămînța obținută pe lotul experimental a fost semănată pe pășunea C.A.P.

Pentru predarea lecțiilor de legumicultură, laboratorul dispune de materiale strînse de pe lotul semincer al C.A.P., precum și de diferite semințe de la culturile de legume ce se practică în comună. În vederea producerii răsadurilor, școala dispune de două răsadnițe, din care una este folosită la lucrările de repicat.

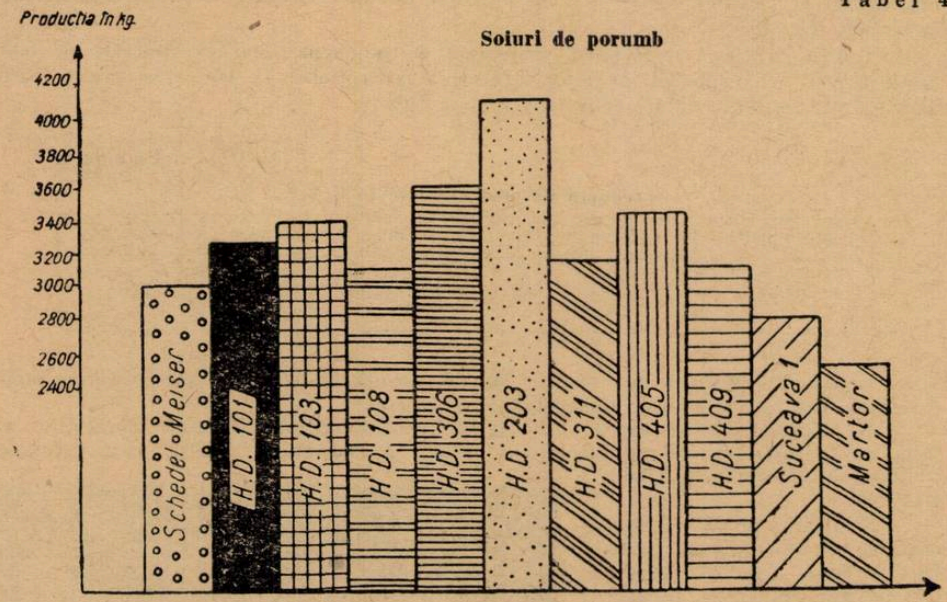
În perioadele reci al anului (iarna), elevii efectuează diferite lucrări practice în serele C.A.P., care se găsesc la o distanță de 150 m depărtare de școală. De aici este adus și materialul de care am nevoie la predarea lecțiilor teoretice.

Pentru protejarea legumelor cultivate în cîmp, am confecționat adăposturi acoperite cu polietilenă (fig. 6) pe care le-am depozitat în laborator.

În cadrul predării lecțiilor de legumicultură folosim cu rezultate bune mulajele diferitelor legume (fig. 7) : soiuri de castraveți, soiuri de ardei, pătlăgele vinete, pătlăgele roșii, soiuri de ceapă etc. Prin folosirea acestor mulaje la lecțiile teoretice contribuim *într-o largă măsură la formarea unor cunoștințe temeinice* la elevi.

Deoarece plivitul buruienilor cere multe brațe de muncă, i-am învățat pe elevi să-l înlocuiască cu „plivitul chimic", care constă în stropirea buruienilor cu substanțe chimice (ierbicide).

Tabel 4



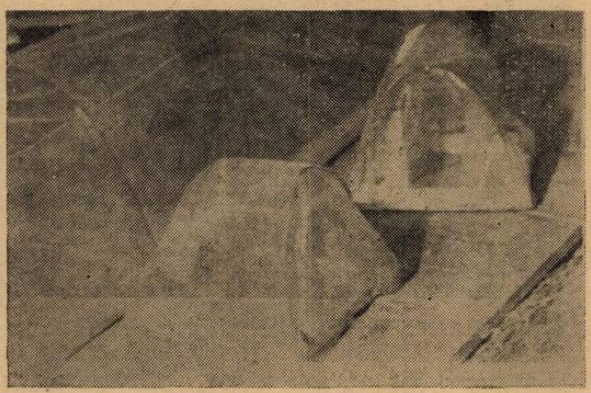


Fig. 6. Modele de adăposturi de polietilenă folosite în cultura legumelor.

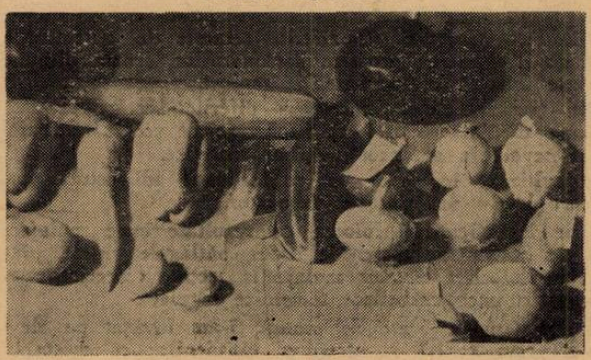


Fig. 7. Diferite mulaje de legume.

Întrucît, uneori din cauza luminii reduse și a temperaturii scăzute florile nu fecundează (avortează și cad), ceea ce duce la o producție mică la unele legume i-am învățat pe elevi că pentru a împiedica acest fenomen se folosește ca stimulent „triclordonul sodic", care oprește căderea florilor și stimulează polenizarea chiar pe timp noros și friguros.

În scopul obținerii răsadurilor de calitate superioară, și mai ales pentru a avea recolte mai timpurii, întrebuințăm metoda producerii răsadurilor în ghivece nutritive. În laborator avem două prese de lemn pentru confecționarea ghivecelor de formă cilindrică și prismatică.

În cadrul predării obiectului „Agricultura" folosesc cu rezultate bune aparatele de protecție și diapozitivele. Folosirea diapozitivelor privind organizarea răsadnițelor și îngrijirea plantelor din răsadnițe a avut o deosebită importanță pentru inițierea elevilor în cunoașterea unor metode de muncă în legumicultură.

De asemenea, la lecțiile de zootehnie pe care le-am predat la clasa a VII-a am folo-

sit ca material demonstrativ diapozitive ce reprezentau aspecte din creşterea animalelor de importanţă economică în sectorul zootehnic din C.A.P.

Folosirea acestor diapozitive, însoţite de expunerea profesorului, duce la o însuşire logică, de către elevi, a unor aspecte din tehnica lucrărilor agrofitotehnice şi zootehnice, aşa cum se desfăşoară ele pe locul de producţie.

Tot în cadrul predării obiectului „Agricultura" folosesc cu succes filmul. Cu ajutorul acestuia, reuşesc să înfăţişez elevilor unele fenomene naturale, sau unele procedee caracteristice de muncă în agricultură, care nu pot fi studiate imediat în ansamblul lor.

Pe lîngă materialul menţionat mai sus, am primit de la Consiliul Superior al Agriculturii, prin intermediul cooperativei agricole de producţie din Şelimbăr, 150 de planşe de legumicultură, pomicultură, viticultură, zootehnie şi maşini agricole.

Fără îndoială că numai prin lecţiile din clasă şi prin lucrările de laborator profesorul nu poate să asigure însuşirea de către elevi a unui sistem determinat de deprinderi cu caracter practic. Aceste cunoştinţe şi deprinderi pot fi adîncite prin organizarea muncii mai complexe a elevilor, precum şi prin desfăşurarea lucrărilor cu caracter agricol pe terenurile C.A.P.

În concluzie putem spune că realizarea unui laborator agricol este foarte important în predarea cu bune rezultate a obiectului „Agricultura". Dînd posibilitate elevilor să lucreze independent în laboratorul de agricultură sub îndrumarea profesorului, putem să realizăm scopul propus — înarmarea elevilor cu cunoştinţe, priceperi şi deprinderi temeinice despre agricultură.

RECAPITULAREA FINALĂ A MATERIEI LA OBIECTUL AGRICULTURA

U. POPA, GH. MATEI, profesori, reg. Bucureşti

La lecţiile de recapitulare finală, se poate realiza o regrupare a întregii materii sau numai a problemelor care prezintă un interes economic deosebit pentru localitatea în care se situează şcoala.

Prin conţinutul lor, prin temele sintetic alese, lecţiile de recapitulare finală duc la selecţionarea a ceea ce este esenţial, la generalizări, la reţinerea acelor cunoştinţe utile formării culturii generale a elevilor.

Pentru realizarea acestui scop, în cadrul lecţiilor de recapitulare acordăm o atenţie deosebită stabilirii temelor, a problemelor ce se vor dezbate, în funcţie de conţinutul materiei studiate în fiecare clasă — în întregul an şcolar — şi în raport cu profilul agricol al localităţii. La fixarea temelor pentru recapitularea finală mai avem în vedere gradul de înzestrare al laboratorului agricol, structura terenului experimental, posibilitatea efectuării vizitelor şi excursiilor, precum şi numărul de ore rezervat de fiecare cadru didactic pentru aceste lecţii.

Astfel, la clasa a V-a se studiază în acest an şcolar : solul, lucrările agrotehnice şi cultura plantelor de cîmp.

Pentru recapitularea finală ne-am fixat următoarele teme :

1) Solul şi principalele lucrări agrotehnice aplicate în cultura diferitelor plante de cîmp ;

2) Căile sporirii producţiei în cultura plantelor de cîmp.

În clasa a VI-a am studiat probleme de horti-viticultură.

Pentru recapitulare avem mai multe posibilităţi. Dacă plantele horti-viticole — cum se întîmplă în multe cazuri — prezintă un interes economic egal pentru localitatea noastră, temele pot fi formulate în aşa fel încît să abordeze probleme de legumicultură, pomicultură şi viticultură.

Dacă, dimpotrivă, în localitatea noastră, predomină una din culturi acesteia îi vom da atenţia cuvenită la recapitularea finală.

Avînd în vedere cele menţionate, noi am ales următoarele teme :

1) Căile sporirii producţiei legumicole (pomicole sau viticole) în localitatea noastră ;

2) Metode aplicate în localitatea noastră, în vederea obţinerii unor legume proaspete şi de calitate superioară, în tot timpul anului ;

3) Lucrări de îngrijire specifice, aplicate în cultura legumelor, pomilor și viței-de-vie (comparativ).

În vederea recapitulării cunoștințelor despre creșterea animalelor domestice, pentru clasa a VII-a am formulat următoarele teme :

1) Căile sporirii producției animale ;

2) Creșterea diferențiată a animalelor domestice.

În clasa a VIII-a am căutat să îmbinăm recapitularea cunoștințelor despre chimizarea, mecanizarea și electrificarea agriculturii cu principalele cunoștințe primite în anii anteriori. Astfel ne-am fixat următoarele teme :

1) Mecanizarea agriculturii în țara noastră ;

2) Aplicarea progresului științific și tehnic în agricultură ;

3) Căile sporirii producției agricole ;

4) Principalele lucrări ale solului și lucrări de îngrijire a plantelor (legătura dintre agrotehnică și fitotehnie) ;

5) Mașini, unelte și instalații folosite în agricultură.

Temele alese au fost dezvoltate în una sau mai multe ore rezervate recapitulării finale.

După stabilirea acestor teme, ne întocmim planul lecțiilor.

Scopul lecțiilor de recapitulare finală am căutat să fie astfel formulat, încît din realizarea lui să rezulte sinteza unui anumit volum de cunoștințe. Acestea trebuie să constituie un tot, armonios închegat, să ocupe un loc bine precizat în cultura generală a elevului și să prezinte un mare grad de aplicabilitate.

Astfel, la clasa V-a, fixîndu-ne tema *„Căile sporirii producției în cultura plantelor de cîmp"*, ne-am propus ca scop, gruparea principalelor măsuri care se aplică în cultura plantelor de cîmp, selecționarea cunoștințelor referitoare la aceste metode, cunoașterea principalelor realizări ale țării noastre în domeniul înzestrării agriculturii noastre cu substanțe fitofarmaceutice, îngrășăminte, mașini agricole, tractoare etc.

La clasa a VI-a recapitulînd tema *„Căile sporirii producției legumicole în localitatea noastră"*, am căutat să strîngem într-un mănunchi și să consolidăm cunoștințele referitoare la principalele metode folosite pentru sporirea producției legumicole, să motivăm științific lucrarea efectuată și să contribuim la orientarea activității lor practice în condițiile factorilor locali.

La clasa a VII-a recapitulînd tema *„Căile sporirii producției animale"* am urmărit sistematizarea și consolidarea cunoștințelor despre principalele căi de sporire a producției animale, cunoașterea perspectivelor dezvoltării sectorului zootehnic (pe plan național și local) și acțiunea transformatoare a omului în zootehnie.

Metodele didactice se aleg în funcție de scopul fiecărei lecții, de locul unde se desfășoară, de materialul didactic etc.

În general, la lecțiile de recapitulare îmbinăm mai multe metode (conversația, demonstrația, comparația), ca urmare a diversității problemelor discutate, a necesității de documentare.

Materialul didactic îndeplinește un rol de seamă în realizarea scopului propus. Din materialul existent, pe care l-am folosit la predarea curentă a temelor, am ales pe cel mai reprezentativ, care ne-a oferit posibilitatea dezbaterii problemelor propuse.

La clasa a V-a am adus colecția care cuprinde reprezentanții plantelor cultivate, fiecare însoțit de principalele soiuri, colecții de semințe, îngrășăminte, substanțe chimice aplicate în cultura plantelor de cîmp, ierbarul fitopatologic etc.

La clasa a VI-a am adus exemplare conservate și în stare vie din speciile cultivate și principalele soiuri, exemplare atacte de diferite boli, colecții de dăunători, de substanțe chimice folosite în horti-viticultură etc.

La clasa a VII-a am adus mulajele și planșele cu principalele specii de animale domestice și rasele lor, ilustrații care prezintă tipuri de construcții zootehnice, colecții de nutreturi etc.

La materialul didactic existent, am căutat să mai adăugăm altul pe care l-am pregătit special pentru aceste lecții : grafice, hărți, planșe, filme, diafilme, diapozitive, albume etc.

Lecția noastră de recapitulare începe deobicei direct, prin cuvîntul introductiv al profesorului care reamintește elevilor tema, sau printr-o conversație, care realizează același scop.

Recapitularea se desfășoară după un plan care a fost dat elevilor în lecția anterioară.

Astfel, la clasa a V-a, recapitularea temei *„Căile sporirii producției în cultura plantelor de cîmp"* se poate desfășura după următorul plan :

1) importanța plantelor de cîmp pentru economia națională ;
2) clasificarea plantelor de cîmp (criteriile de clasificare) ;
3) cerințele agriculturii moderne : soiuri de înaltă productivitate ;
4) pregătirea terenului pentru cultura diferitelor plante de cîmp ;
5) aplicarea diferențiată a îngrășămintelor în cultura diferitelor plante de cîmp (epoci, doze) ;
6) pregătirea seminței pentru semănat ;
7) principalele lucrări de îngrijire aplicate în cultura plantelor de cîmp (aici vom insista asupra irigării) ;
8) folosirea substanțelor chimice pentru combaterea bolilor și dăunătorilor întîlniți în cultura plantelor de cîmp.

Pentru clasa a VI-a la tema *„Căile sporirii producției legumicole, pomicole și viticole în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R."*, ne-am propus următorul plan :

1) importanța economică a produselor horti-viticole ;
2) zonarea plantelor horti-viticole ;
3) folosirea soiurilor de înaltă productivitate și valoare alimentară ;
4) alegerea, organizarea și pregătirea terenului pentru cultura legumelor, pomilor și viței-de-vie ;
5) producerea materialului săditor ;
6) aplicarea îngrășămintelor ;
7) lucrări de îngrijire în horti-viticultură ;
8) recoltarea și valorificarea producției.

La clasa a VII-a pentru tema *„Căile sporirii producției animale"*, am considerat că lecția se poate desfășura pe baza următorului plan :

Căile sporirii producției animale
1. Sporirea efectivului de animale de producție.
2. Îmbunătățirea raselor de animale.
3. Mărirea producției pe cap de animal.

Cu privire la sporirea efectivului de animale de producție, vor fi scoase în evidență cifrele de plan cuprinse în Directivele Congresului al IX-lea al P.C.R. cu privire la creșterea diferitelor specii de animale și însemnătatea realizării și depășirii acestora pentru economia națională și bunăstarea generală. În acest scop se poate întocmi un grafic care să înfățișeze nivelul de la care s-a plecat, unde s-a ajuns și care sînt perspectivele dezvoltării sectorului zootehnic în unitatea socialistă din localitate.

În partea a doua a lecției se subliniază rolul omului în ameliorarea raselor de animale, insistîndu-se asupra realizărilor obținute la noi în țară.

În partea a treia a lecției, care se referă la mărirea producției pe cap de animal, arătăm că :

1) baza furajeră, și deci alimentația, constituie factorul esențial pentru sporirea producției ;
2) nutreturile asigură cantitatea de energie necesară pentru necesitățile vitale și pentru elaborarea produselor ;
3) animalele subhrănite, devin practic animale neeconomice ;
4) hrănirea rațională a animalelor influențează starea lor generală și productivitatea ;
5) îmbunătățirea factorilor de mediu — adică asigurarea unei *zone de confort* — contribuie la dezvoltarea calităților utile din punct de vedere economic și deci la sporirea producției pe cap de animal ;
6) principalele boli ale animalelor domestice, prevenirea și combaterea lor.

La clasa a VIII-a avînd în vedere că este ultimul an de predare a obiectului, putem să încheiem cu o lecție care să fie un fel de sinteză asupra celor învățate în anii anteriori (vezi schema 1).

Schemele efectuate la tablă în timpul recapitulării, constituie un valoros procedeu didactic atunci cînd sînt cuprinzător întocmite, cînd reprezintă scheletul temei dezbătute.

Dăm exemplul unei scheme întocmite pentru lecția *„Mecanizarea agriculturii în țara noastră"* la clasa a VIII-a (vezi schema 2).

Schema I

În cadrul temei „*Căile de sporire a producției agricole*" putem să dezvoltăm următorul plan:

- Căile de sporire a producției agricole
  - 1) mărirea suprafeței agricole
    - — folosirea cît mai deplină și mai economică a pămîntului
    - — punerea în valoarea a terenurilor slab productive
  - 2) sporirea producției la unitatea de suprafață
    - mecanizarea agriculturii
    - îngrășămintele
      - chimice
        - în doze moderate
        - complexe
        - granulate
      - organice
        - complete
        - universale
        - furnizează solului substanță organică
        - îmbunătățesc însușirile fizice ale solului
        - se descompun, mineralizează și solubilizează treptat.
    - insectofungicide
      - preventiv
      - curativ
    - ierbicide
    - irigațiile
    - folosirea complexului agrotehnicii moderne
      - Sistemul de lucrări ale solului
      - Folosirea rațională a îngrășămintelor
      - Pregătirea seminței pentru semănat
      - Semănatul rațional
        - epocă
        - adîncime
        - densitate
      - Crearea de soiuri de înaltă productivitate, lucrări de întreținere a culturilor.

Ne mai rămîne să stabilim locul unde se va desfășura lecția (în clasă, în laborator, pe terenul școlar, sub formă de vizite, excursii etc.), precum și *numărul de ore* pe care-l afectăm recapitulării temei respective.

La clasa V-a, pentru recapitularea temei „*Solul și lucrările agrotehnice diferențiate, aplicate în cultura diferitelor plante de cîmp*", ne-am propus două ore.

Prima oră am desfășurat-o în laborator, și am urmărit să recapitulăm cunoștințele referitoare la sol și lucrările agrotehnice.

Lecția din ora a doua am desfășurat-o pe terenul experimental. S-a efectuat cu elevii o plimbare lentă printre parcele. Întrebările noastre au pus elevii în situația de a recunoaște plantele după caracterele lor botanice, să expună, comparativ, tehnica culturii, să arate care sînt lucrările de îngrijire diferențiat efectuate, să precizeze care sînt principalele boli și dăunători, să arate care este tehnica prevenirii și combaterii lor și, concret, să precizeze ce anume lucrări au executat ei și care sînt observațiile făcute și rezultatele obținute.

Cu toate că lecția s-a desfășurat pe terenul experimental, discuțiile au fost lărgite și s-au referit la aspectele muncii din cultura mare a C.A.P., aspecte pe care ei le cunoșteau din timpul vizitelor făcute, cînd, în afară de condițiile de muncă, au luat cunoștință și despre viața oamenilor și preocupările lor.

Alte lecții de recapitulare finală au fost desfășurate și sub formă de vizită și excursii la diferite unități agricole sau industriale.

Schema 2

- Clasificarea maşinilor agricole
  - maşini pentru lucrările solului
    - pluguri
      - P.P.—3—30—M
      - P.T.—3—30—S
      - P.R.P.—2—35
    - cultivatoare
      - C.P.U.—4,2
      - C.P.F.—4
    - tăvălugi
      - neted
      - inelar
    - grape
      - cu colţi
      - cu discuri
      - stelată
    - sape rotative
  - maşini de semănat
    - S.U. — 29
    - S.P.C. — 6
    - 2 S.P.C.—2
  - maşini pentru administrat îngrăşăminte
    - M.I.T.—3,6
    - M.I.C.—1
    - M.I.B.—2
  - maşini pentru combaterea bolilor şi dăunătorilor
    - A.S.—1
    - A.S.—14
    - M.S.P.—P
  - maşini de recoltat
    - păioase
      - Vindroverul V.T.—3,6
      - Combina C—1
    - porumb
      - Culegătorul de ştiuleţi C.S.—2
      - Combina de siloz C.S.T.—2
    - plante furajere
      - Cositori
        - C.P.—2,1
        - G.A—2,1
      - Greble
        - G.R.—4,2
  - maşini pentru condiţionat seminţe
    - Triorul spiral
    - S.U.—4
    - A.U.—1
  - maşini pentru pregătirea hranei
    - T.M.S.—6
    - T.R.—4
  - tractoare
    - cu destinaţie generală
    - universale
    - pentru vii şi livezi
    - pentru grădina de legume

Astfel, cu elevii clasei a VII-a am organizat o vizită la o fermă sau la un combinat agroalimentar unde au avut posibilitatea să aprecieze concepţia modernă a organizării producţiei, a întregului proces al muncii, a prelucrării produselor animaliere etc.

La clasa a VIII-a am organizat o vizită la S.M.T. unde elevii au avut posibilitatea să vadă maşinile agricole studiate şi să ia cunoştinţă de eforturile industriei noastre constructoare de maşini agricole care a realizat maşini la nivelul tehnicii mondiale.

Lecţiile de recapitulare s-au încheiat cu *concluzii*, pe care le-au tras elevii şi care au fost completate de noi. În această etapă a lecţiei am făcut şi notarea elevilor.

Noi am urmărit ca lecţiile de recapitulare finală să fie dinamice, mobilizatoare, să fie lecţii care să trezească interesul elevilor pentru discutarea problemelor şi pentru continuarea studiului şi în afara şcolii.

Elevii au fost stimulaţi să-şi completeze răspunsurile şi cu amănunte din cărţile citite, din experienţa lor de viaţă, din observaţiile proprii, de la cercurile pe obiecte, de la conferinţe, filme, emisiuni radio, televiziune.

Lecţiile de recapitulare finală, constituie un prilej de îmbogăţire şi înnoire a cunoştinţelor elevilor, întrucît chiar în cadrul acestora le prezentăm aspecte noi în legătură cu temele studiate.

Noutatea nu constă numai din felul în care formulăm temele, ci şi din complexitatea cadrului, a conţinutului, din ordinea expunerii cunoştinţelor de către elevi, din modul cum se face sistematizarea acestora, ca şi din materialele noi prezentate : ilustraţii, filme, grafice, desene, scheme etc. În cadrul lecţiilor de recapitulare finală se poate realiza o idee unitară asupra întregului material studiat pe întregul an şcolar.

Recapitularea finală a materiei este motivată şi de considerente de ordin psihologic, întrucît memoria, ca produs al materiei nervoase superior organizată, este incapabilă să reţină şi nici nu trebuie să reţină întregul volum de cunoştinţe şi toate artificiile de amănunt.

Recapitularea finală, are rolul de a cimenta, de a păstra doar acele fapte, acele probleme, acele aspecte generale, care au legături strînse între ele şi au aplicaţie practică.

Stabilind teme cu caracter general, avem în vedere şi întrepătrunderea subtemelor care se includ.

Apelînd la un număr mai mare de analizatori şi receptori, urmînd calea analizei şi sintezei, a inducţiei şi deducţiei, vom reuşi să fixăm, să consolidăm esenţialul, să facem clare acele puncte care-i vor uşura înţelegerea principalelor probleme pe care le pune agricultura socialistă.

Recapitularea finală, nu trebuie confundată cu lecţia de verificare a cunoştinţelor, dar constituie un prilej minunat de verificare a acestora.

Din răspunsurile elevilor, din posibilitatea lor de sistematizare, de corelare a cunoştinţelor, putem să apreciem calitatea şi temeinicia cunoştinţelor.

Lecţiile de recapitulare finală, constituie un prilej de trezire a curiozităţii intelectuale, a dorinţei de cercetare.

Recapitularea finală este prilej de reflecţie, de apreciere asupra metodelor folosite şi nu este un paradox cînd se afirmă că răspunsurile elevilor califică munca noastră la catedră.

NOTE

CONTRIBUȚII PRIVITOARE LA BIOLOGIA ȘI RĂSPÎNDIREA SPECIEI EMYS ORBICULARIS (LINNAUES) 1758 ÎN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

Specia *Emys orbicularis* (Linnaeus) 1758 face parte din ordinul *Testudines* Batch 1788, familia *Emydidae* Siebenroch 1909 și este cunoscută sub denumirea populară de : broască țestoasă-de-apă ; broască țestoasă-cu-coadă ; broască-cu-troacă.

Țestoasele sînt reptile de talie relativ mică, rezistente, putînd transporta pe carapacea lor greutăți mai mari decît greutatea propriului corp.

Unele dintre ele pot trăi peste 100 ani.

Datorită metabolismului lor lent, ele pot trăi multă vreme fără hrană. Se citează cazul unei țestoase-de-apă (în „Jardin des plantes" din Paris), care a trăit 6 ani fără hrană sau a unor țestoase decapitate, care în această stare și-au păstrat reflexele de apărare mai multe săptămîni.

La noi în țară această specie este destul de comună. În vol. XIV al Faunei, fasc. 2 *(Reptilia)* sînt citate 49 localități în care a fost găsită, din care 3 localități în regiunea Cluj (Bistrița, Cluj, Feleac). În anul 1963, R. Rüsler citează alte 4 localități în care a fost găsită, din care una (Sărata) în regiunea Cluj.

În afara localităților citate pînă în prezent, am constatat că specia *Emys orbicularis* L. 1758 este răspîndită încă în 4 localități din raionul Dej : la Beclean, Cristeștii Ciceului, Rus și Dăbîceni. La Beclean este prezentă în „Pîrîul de la Figa", un

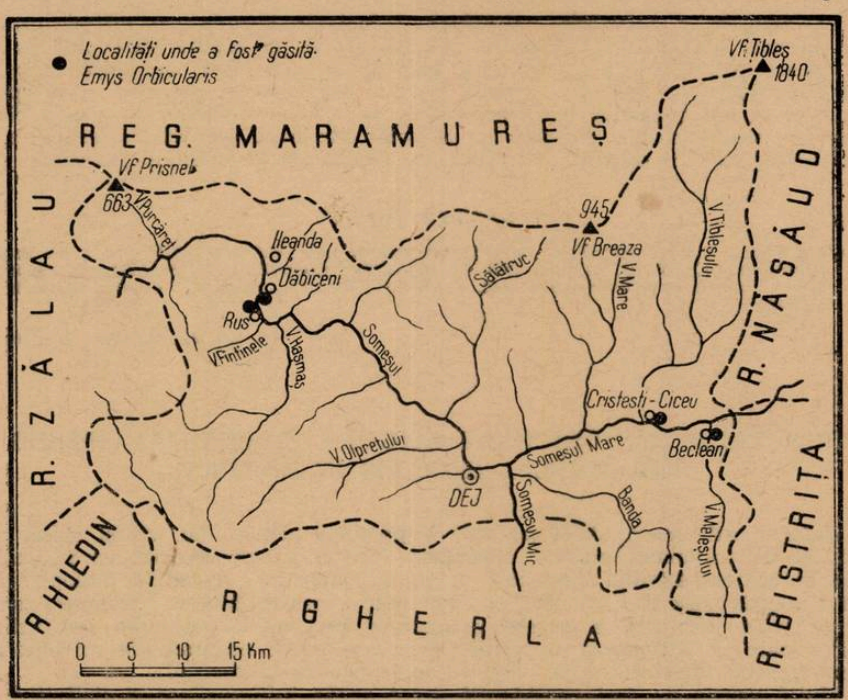


Fig. 1. Răspîndirea lui *Emys orbicularis* (L) 1758 în raionul Dej.

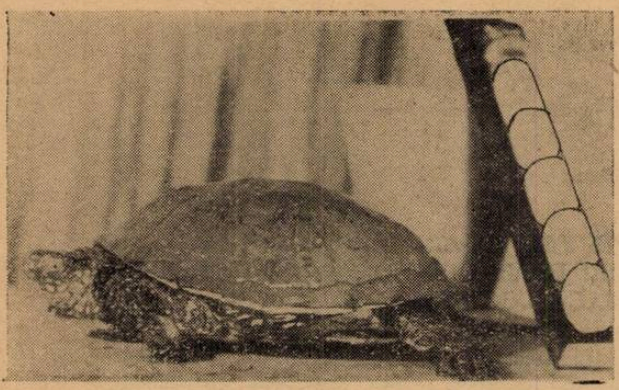


Fig. 2. Emys orbicularis (L.) 1758 și ouăle sale.

pîrîu cu apă puțin sărată ; la Cristeștii Ciceului, într-o baltă numită „Tăul lui Hiani", situată la marginea satului ; la Rus se întîlnește în locurile numite : „Tăul de sub Stanii Buzașului", „Valea Fîntînelor" și „Pîrîul Runcului", iar la Dăbîceni se întîlnește într-un loc mlăștinos, situat între satul Dăbîceni și cantonul de cale ferată de la Rus (fig. 2).

Încă din anul 1960 am ținut cîteva exemplare în captivitate la Liceul Beclean, utilizîndu-le ca material natural viu în predarea lecțiilor de biologie. De la unul din exemplarele captive am obținut la sfîrșitul lunii mai 1963 un număr de 5 ouă (fig. 2).

Asupra broaștelor țestoase-de-apă captive am făcut cîteva observații. Dacă cele necaptive au reacții foarte vii, sărind în apă la cel mai mic zgomot, cele captive încep să se „obișnuiască" cu zgomotul, dispărîndu-le instinctul de frică, iar mișcările lor devin mai încete. În privința hrănirii am constatat că exemplarele captive refuză hrana ce li se dă zile sau săptămîni la rînd. De multe ori le-am alimentat cu viermi, melci acvatici, larve de diptere, mormoloci etc., punîndu-le hrana pe uscat sau în apă, dar ea a rămas neconsumată.

În prezent, împreună cu elevii observ două exemplare care sînt în inaniție din aprilie 1964 și pe care le-am păstrat exclusiv în apă. În această stare reacționează perfect la zgomote, la excitanții chimici și electrici, la fel ca și atunci cînd erau alimentate.

La data de 8 noiembrie 1964 după 7 luni de inaniție am extirpat complet creierul la unul din exemplarele captive. Acesta a trăit în această stare pînă la data de 7 ianuarie 1965, deci timp de două luni. În primele 3—4 zile după extirparea creierului a reacționat slab la excitanții chimici sau electrici pe care i-am aplicat, iar după aceea și-a recăpătat reflexele normale de apărare. Începînd cu ziua a cincea, prin aplicarea unui excitant puternic pe o labă posterioară, s-a produs un reflex generalizat de apărare, manifestat prin retragerea picioarelor în interiorul carapacei.

BIBLIOGRAFIE

* * * Fauna R.P.R., vol. XIV, fasc. 2, „Reptilia", 1961. VICTOR POP : *Curs de zoologie vertebratelor*, vol. II, fasc. I, 1959. R. RUSLER : *Contribuții la cunoașterea răspîndirii speciei Emys orbicularis (L.) 1758, în R.P.R.* Revista „Natura" — seria Biologie, nr. 5, 1963.

GH. I. ISĂ, prof., Dej, reg. Cluj

PRINCIPALII FACTORI CARE ASIGURĂ CIRCULAȚIA SPECIEI TRICHINELLA SPIRALIS ÎN NATURĂ

Datorită atît morbidității pe care o prezintă pentru om, cît și lipsei unor posibilități de tratament eficace, trichinoza este o antropozoonoză care continuă să stea în centrul atenției medicilor umani și veterinari. Totodată biologia parazitului respectiv suscită încă un deosebit interes pentru biologi, deoarece combaterea pe baze științifice a acestei parazitoze necesită cunoașterea temeinică a factorilor care condiționează întreținerea rezervoarelor naturale de trichinoză și implicit apariția infestațiilor la porci și de la aceștia la oameni.

Multă vreme au fost considerați drept gazde intermediare și definitive ale acestui parazit — în condiții naturale — porcul, pisica, șobolanul, cîinele, șoarecele și

omul, mai rar mistreţul, ursul, lupul şi alte animale sălbatice. Se ştie însă că — în condiţii experimentale — aproape toate speciile de animale sînt sensibile — în măsură mai mare sau mai mică — la infestarea cu acest parazit, iar diferite studii recente, au demonstrat că boala prezintă numeroase focare naturale.

Gazdele principale ale trichinozelor sînt în special mamiferele de pradă, la care s-a constatat un grad înalt de infestare. Boala se transmite prin carnea animalelor parazitate, care conţine nematodele în stadiul larvar. Acum, se ştie că toate mamiferele, care în mod obişnuit sau accidental se hrănesc cu carne, constituie rezervorii şi deci surse de infestaţii, trichinoza menţinîndu-se astfel în natură sub formă de focare mai mult sau mai puţin întinse, independente sau strîns legate între ele. În ultima vreme s-au descoperit frecvente cazuri de trichinoză — de cele mai multe ori cu caracter de epidemie — printre băştinaşii şi exploratorii ţinuturilor arctice, care consumă carne de urs polar, morsă şi cîine.

Cu toate că numeroşi autori au constatat o incidenţă foarte mare a acestei parazitoze la unele carnivore sălbatice, în special la lupi şi vulpi (la lupi pînă la 97%, iar la vulpi pînă la 94%) şi ceva mai puţin la urşi, bursuci, nurci şi rîşi, animalele de pradă nu pot fi considerate ca singurele gazde de trichine, deoarece este categoric că numai ele nu pot asigura în întregime larga răspîndire a trichinei în natură. De exemplu, invazia acestor helminţi s-a constatat destul de des şi la unele specii de mamifere pentru care hrănirea cu cadavre de animale constituie o excepţie (nevăstuica, hermelina etc.). Aceasta a dus la presupunerea, confirmată actualmente, că una dintre verigile de răspîndire a trichinozei o constituie rozătoarele şi insectivorele, întrucît rozătoarele sînt hrana principală pentru multe animale de pradă.

Printre carnivore, boala se transmite datorită faptului că speciile de animale mai puternice le devorează pe cele mai slabe. Astfel, hermelina şi nevăstuica pot cădea pradă jderului, dihorului şi altor animale, iar acestea — la rîndul lor — pot fi devorate de vulpe. Vulpea, cîinele-enot, bursucul şi alte animale constituie de multe ori o pradă a lupului sau a rîsului. De la lup, rîs şi urs, infestarea nu poate trece mai departe decît după moartea lor, deoarece aceste specii nu au practic duşmani. Cadavrele lor sînt însă, deseori, devorate nu numai de animale de pradă (urşi, vulpi, lupi, cîini-enot etc.) şi de mistreţi, ci şi de unele specii rozătoare şi insectivore.

Dintre mamiferele insectivore care joacă un rol important în transmiterea trichinozei trebuie menţionaţi în primul rînd chiţcanii, la care a fost de altfel constatată de foarte multe ori infestarea naturală cu acest parazit. Dar infestarea se poate transmite şi prin cîrtiţe, deşi se pare că ele nu joacă un rol prea important în acest sens. Hrănindu-se frecvent din cadavrele diferitelor animale, chiţcanii şi cîrtiţele constituie una din sursele principale de infestare cu trichine a vulpilor şi altor specii de animale sălbatice.

Diferite studii au arătat că la animalele sălbatice din România incidenţa trichinozei se exprimă prin procente destul de apropiate de cele constatate în majoritatea altor ţări europene, ea fiind de 41,6—54,3% la lupi, 29,5% la pisici sălbatice, 17,9—24,4% la vulpi, 14,3% la nurci, 12,9% la şoarecii de cîmp, 10% la dihori, 6,6% la vidre, 6,3% la hîrciogi şi numai 0,23% la mistreţi. Larga răspîndire a trichinozei printre şoarecii de cîmp şi hîrciogi explică în mare măsură frecvenţa acestei parazitoze la carnivorele sălbatice, dat fiind faptul că 94% din hrana pisicilor sălbatice, de exemplu, este formată din rozătoare sălbatice, iar la vulpe 74% din hrana din timpul verii şi 60% din hrana din timpul iernii o formează şoarecii de cîmp.

În ceea ce priveşte păsările, numeroase specii fiind carnivore, ce se hrănesc cu cadavre şi resturi de carne, este evident interesul pe care-l prezintă studiul rolului lor în transmiterea trichinozei. Actualmente se ştie că excrementele păsărilor care au consumat carne infestată prezintă un pericol de invazie, care depinde în mare măsură de particularităţile fiziologice ale digestiei la diferite specii de păsări, deoarece trecerea rapidă a hranei prin tubul digestiv — înainte de năpîrlirea larvelor — asigură rezistenţa şi capacitatea lor de invazie în mediul extern. Larvele de *Trichinella* eliminate după năpîrlire, care are loc de obicei în intestinul păsărilor cu digestie lentă, nu mai prezintă nici un pericol de invazie. Cu toate că, în general, se poate considera că în natură rolul păsărilor în transmiterea trichinozei este foarte limitat, datorită uscării rapide a excrementelor acestora, în gospodării găinile pot constitui un transmiţător sporadic al trichinozei la porci, iar particularităţile ecologice ale păsărilor arctice, care se aglomerează

în colonii mari pe stîncile litorale, favorizează deseori apariţia de epizootii la mamiferele marine. În numeroase cazuri, foca este infestată exclusiv prin intermediul excrementelor de păsări.

La peşti, batracieni şi reptile, în condiţii de viaţă obişnuită, nu s-au observat încă infestaţii cu *Trichinella spiralis*.

Unii autori consideră că germenii de *Trichinella* s-ar putea răspîndi şi prin larvele unor coleoptere şi muşte sarcofage în timpul hrănirii acestora (Merkuşev, 1955), dar această ipoteză nu a putut fi confirmată experimental. În această privinţă trebuie avut în vedere şi faptul că musculatura animalelor de pradă nu este invadată de larve de trichine în asemenea măsură încît acestea să ajungă în cantitatea necesară în intestinul insectelor respective.

Rezervorul principal al parazitului *Trichinella spiralis* se găseşte în biocenoza animalelor de cîmp şi de pădure, pe cînd animalele din apropierea locuinţelor omeneşti, reprezentate prin rozătoare sălbatice sinantrope (şobolani şi şoareci), cîini, pisici şi porci, constituie rezervorul secundar.

În ceea ce priveşte transmiterea infestării, cadavrele de animale au rolul principal, constituind pentru rozătoare singura sursă de infestare, mai ales în perioada rece a anului, larvele de trichinela din muşchi fiind foarte rezistente la temperaturi joase.

Consumînd resturi de cadavre, precum şi unele rozătoare şi insectivore, cîinii şi pisicile constituie veriga principală din lanţul epizootic prin care trichinoza se transmite din focarele naturale la grupa animalelor din preajma locuinţelor omeneşti. La rîndul lor, cadavrele de cîini şi pisici aruncate — aşa cum se întîmplă deseori — pe locuri virane, în şanţuri etc. reprezintă surse de infestare pentru şoareci, şobolani, porci şi unele carnivore sălbatice.

Deci focarele naturale de infestare în trichinoză sînt alimentate printr-o largă circulaţie a parazitului pe diverse căi. Pentru a se clarifica pe deplin căile de răspîndire a trichinozei, este necesar să se studieze mai aprofundat relaţiile reciproce — legate de nutriţie — în special ale mamiferelor.

Din cele expuse mai sus rezultă evident şi necesitatea de a îngropa cadavrele de lupi, vulpi, rîşi, pisici sălbatice, dihori etc. după jupuirea lor, ca şi pe cele de cîini şi pisici, pentru distrugerea acestui mare potenţial de infestare a porcilor.

Totodată, pentru o prevenire mai eficientă a trichinozei la om se impune ca examenul trichinoscopic obligatoriu să nu se mărginească numai la carnea de porc, ci să fie extins şi la cea de urs şi mistreţ.

BIBLIOGRAFIE

BEREZANŢEV, I. A. : *Zoologhiceskii Jurnal.* 1960, 6, 832—838. CIRONEANU, I. : *Microbiologia, Parazitologia, Epidemiologia,* 1963, 4, 345—351. CRĂCIUN, E., LUPU, A., CIRONEANU, I., SIRBU, E. : *Zoonoze,* Edit. medicală, Buc., 1960, 305—324. GRINŢESCU, A., IACOB, C. : *Bolile transmisibile de la animale la om.* Edit. Academiei R.P.R., Buc., 1959. LUPU, A., CIRONEANU I., şi col. : *Zoonoze.* Edit. medicală, Buc., 1960, 337—366. MERKUSEV, A. V. : *Zoologhiceskii Jurnal.* 1960. 2, 161—164.

Dr. M. DE SIMON, Bucureşti

VÎRSTA HOMINIDELOR

Istoria vieţii ne demonstrează că, în diferite etape ale evoluţiei, au avut loc modificări care au dus la formarea unor tipuri şi forme noi de animale. Astfel în cursul evoluţiei, într-o etapă geologică mai recentă şi anume în triasic, dintre reptile au apărut primele mamifere, animale superior organizate şi adaptate la mediul lor de viaţă.

Prin evoluţia şi diversificarea acestora s-a ajuns la un moment dat la desprinderea hominidelor dintr-un grup, mai mult sau mai puţin diferenţiat, de hominoide, care reprezintă strămoşul comun al hominidelor şi maimuţelor antropomorfe.

Se pune însă întrebarea : care este vîrsta geologică a hominidelor, în ce etapă geologică s-a produs desprinderea acestui grup din grupul hominoidelor ?

Pentru a putea răspunde la această întrebare să analizăm cîteva teorii şi ipoteze apărute în ultimul timp.

Reprezentanții actuali ai hominoidelor sînt pongidele și genul *Homo*, ambele supraspecializate. Azi, nu se mai pune la îndoială faptul că ambele provin din același strămoș comun, care după Gregory și alți autori trebuie căutat în grupul heterogen al dryopithecilor.

De multe ori, reprezentanții din miocen și pliocen sînt clasificați în aceeași grupă a dryopithecilor. Simpson a inclus în grupul pongidelor și antropoidelor actuale în mod greșit, după părerea unor autori, și australopithecinele, a căror natură umană a fost foarte mult discutată.

Trebuie amintită și teoria lui Hürzeler, care a încercat să îndepărteze grupul hominidelor de cel al dryopithecilor, orientîndu-l spre genul *Oreopithecus*. Dar cercetîndu-se dentiția la *Oreopithecus*, la care molarii inferiori nu prezintă desenul caracteristic al dryopithecului, desen frecvent la hominidele din terțiarul inferior, precum și după descoperirea unui schelet întreg care dovedește că este vorba de un brachiator supraspecializat, s-a dovedit că această teorie este greșită.

Desprinderea hominidelor de pongide ar fi avut loc — după unii autori — în oligocen, după alții în miocen, iar cîțiva consideră ca etapă de separare, pliocenul superior. Aici rămîn însă multe probleme neclare, deoarece unii autori urmează clasificarea franceză și atașează pontianul la miocen, pe cînd majoritatea autorilor germani și anglosaxoni consideră pontianul ca reprezentînd pliocenul inferior.

În ultimul timp s-au descoperit foarte multe resturi fosile aparținînd grupului australopithecinelor.

În lumina acestor noi descoperiri, să analizăm caracteristicile principale ale omului : marea capacitate a cutiei craniene, caninul redus și mersul biped.

1. Capacitatea cutiei craniene a primelor cranii de *Australopithecus* găsite în Africa a fost evaluată la 1 100 cm^3, incluzîndu-se deci în categoria hominidelor tipice. Însă, după măsurători mai exacte, executate de Tobias în 1963 la 7 cranii, s-a ajuns la o capacitate medie a craniilor de 504—508 cm^3. Deci australopithecinele, la care statura corpului, încă nu se cunoaște, rămîn după capacitatea cutiei craniene, ca și după formarea unei crista sagittalis, la formele mari de la Swartkrans și Olduway, în stadiul pongidelor.

După măsurătorile efectuate de către Tobias la craniul de hominieni găsiți la Olduway și Sterkfontain și în special la craniul de *Homo habilis*, recent descoperit, s-a ajuns la o evaluare a capacității cutiei craniene de 642—723 cm^3, iar la *Pithecanthropus erectus* II de la Sangiran din Jawa, la 775 cm^3.

Din aceste date, rezultă că evoluția capacității cutiei craniene care a dus de la un pongid (cu mai puțin de 700 cmc) la un hominid (cu peste 750 cmc) s-a produs foarte repede, fiind foarte posibil ca procesul să fi avut loc în pleistocen.

2. În ceea ce privește cel de-al doilea caracter, caninul redus, Darwin presupunea că acesta ar fi suferit o reducere, deoarece inventînd unelte și arme, omul a putut renunța la mărimea și puterea caninilor săi, astfel încît prin neexersare, aceștia au suferit treptat un proces de reducere. Probabil că în acest proces au intervenit și factori genetici, care au dus și la o reducere a părții premaxilare a maxilarului superior. Adesea, la unele animale domestice se observă reducerea maxilarului superior. Astfel este rasa de cîini Bulldog, rasa de porci Berkshire și rasa de taurine Niata.

Din cercetările dentiției și a măsurătorilor făcute, s-a stabilit că dentiția umană, cu caninii evident reduși, nu trebuie plasată într-un timp prea îndelungat, ci în pleistocenul mediu sau superior.

3. În ceea ce privește mersul biped, putem presupune că trecerea de la un animal patruped, sau poate chiar semipatruped, la unul biped a fost o necesitate pentru adaptarea la un nou mediu de viață. Se consideră că schimbările climei din Asia și Europa de la începutul pliocenului, îndeplinesc condițiile pentru schimbarea biotopului.

În miocen clima era caldă și umedă. În această etapă trăiau animale cu dentiția specializată pentru hrană moale și suculentă — *Listriodon*, *Anchiterium*. În pliocen intervine o schimbare a climei, caracterizată prin alternanțe de perioade ploioase și secetoase.

Pădurea regresează, fiind înlocuită de stepă. Din *Paleomeryx* se dezvoltă girafa, cerbii sînt treptat înlocuiți de antilope, mai bine adapate la viața de stepă. În locul lui *Anchiterium* apare *Hipparion*, un cal cu trei degete, cu dentiția hipsodontă, adaptat la o hrană ierboasă mai puțin suculentă. Mlaștinile cu cărbune brun au regresat și de multe ori se întîlnesc straturi în care se găsesc resturi osoase a mii de animale, care piereau în masă din cauza secetei.

Regresarea pădurilor din Asia și Europa a afectat și influențat în mare măsură hominoidele adaptate la viață arboricolă *(Dryopithecus, Siwapithecus)*. Mersul biped a

devenit o necesitate pentru adaptarea la viața de la marginea stepei, pentru traversarea unor mari porțiuni deschise. Pentru a putea renunța la viața de pădure, la ascunzișurile din copac era necesar ca statura hominidelor să fie mare și puternică pentru a lupta împotriva animalelor mari de pradă fără a putea folosi ca apărare dentiția, ireversibil redusă de către hrana frugivoră (omnivoră). O specializare a dentiției pentru apărare se constată la pavianii din Africa de sud, care prezintă canini mari și foarte ascuțiți. O formă de cercopithecid, de mărime mai redusă, care nu poseda canini destul de puternici, fiind obligat a face „saltul" de la viața arboricolă la viața de stepă nu a putut supraviețui. Este exemplul oferit de *Mesopithecus*, din pliocenul inferior de la Pikermi din Grecia. Dentiția lui bilofodontă era adaptată pentru o nutriție suculentă și moale. În mediul de stepă statura corporală nefiind prea mare, iar dentiția, fiind slabă, el nu a putut supraviețui și a pierit încă în pliocenul inferior.

În concluzie credem că aceste caractere, specific umane, nu trebuie plasate într-o etapă geologică prea îndepărtată. Mersul biped, care de fapt este începutul procesului de umanizare, a apărut probabil cu puțin înainte de pliocen, ca o reacție a schimbării climei.

Reducerea caninilor nu s-a produs probabil înainte de pliocenul mijlociu sau superior. În pliocenul superior se despart hominidele de australopitecide, de la care începe dezvoltarea mare a cutiei craniene, care atinge maximum la *Homo sapiens*.

Întrucît începutul pliocenului datează de acum 12 000 000 ani, această perioadă pare a fi destul de lungă pentru apariția lui *Homo sapiens*. Pare puțin probabil ca în miocen să fi existat strămoși direcți ai omului.

O dată ce acest salt a fost făcut, evoluția a crescut în intensitate, mergînd cu un tempo crescut și pe un drum care a dus la formarea omului modern.

LEUZEA CARTHAMOIDES — O NOUĂ PLANTĂ MEDICINALĂ

Ca sursă de preparate cu acțiune asupra sistemului nervos central — *Rhaponticum carthamoides* (Willd) Iljin (sin. *Leuzea carthamoides* DC) — o compozee ierboasă, perenă, originară din Siberia și Mongolia, s-a impus tot mai mult în terapeutică, ceea ce a determinat introducerea ei în cultură în unele țări.

Leuzea crește spontan în văile înalte și poienile din pădurile zonelor subalpine ale munților Altai și Saian, ajungînd spre est pînă la lacul Baikal, iar spre sud-vest pînă în munții Kazahstanului oriental, unde preferă altitudini de 1700—2000 m.

Rădăcinile acestei plante se recoltează în anul al treilea de vegetație, toamna tîrziu, înainte de înghețarea solului. După recoltare, rădăcinile se curăță de părțile aeriene, apoi se spală bine și foarte repede și se pun la uscat. În medie se pot obține de pe un hectar 2000 kg drog.

Compoziția chimică a rădăcinii este încă insuficient studiată. Rizomii și rădăcinile conțin cantități mici de alcaloizi, cca. 0,1% acid ascorbic, caroten, insulină și aproximativ 5% substanțe tanante. Pînă nu de mult, *Leuzea* a fost cunoscută numai în medicina populară din Siberia, Asia Centrală și Mongolia, ca tonic în anemii.

Preparatele obținute din *Leuzea* de către industria chimico-farmaceutică se utilizează în stările disfuncționale ale sistemului nervos, oboseală fizică și psihică, în cazuri de scădere a capacității de muncă, în alcoolism cronic etc. Aceste preparate au o toxicitate extrem de redusă și exercită o acțiune tonifiantă indicată în suprasolicitările de ordin fizic, ca și în reglarea activității sistemului nervos central.

Specia are un rizom orizontal, lignificat, îngroșat și ramificat, cu numeroase rădăcini lungi. Pe rizom se văd cicatricele tulpinilor care au pierit. Atît rizomul cît și rădăcinile au un miros specific. *Leuzea* formează mai multe tulpini, cu o înălțime de 57—118 cm, neramificate și viloase, mai ales spre inflorescență. Frunzele sînt alterne, eliptice sau ovoid-fusiforme, mai mici spre vîrful tulpinii, adînc penat-fidate, cu un lob terminal mai mare și 5—8 perechi de lobi laterali acuminați pe margine, inegal viloși, rareori glabri. Frunzele tulpinale inferioare au 12—25 (40) cm lungime și sînt scurt pețiolate. Frunzele superioare sînt de obicei întregi, dințate pe margini și sesile. Inflorescența este o calatidie, situată la vîrful tulpinii, mare de 3—4 cm în diametru (la noi de 5,5—7,0 cm), aproape sferică, solitară. Pe plantă s-au găsit în medie 1—6 calatidii, în funcție de numărul tulpinilor. Involucrul calatidiei este format din foliole involucrale polifile. Florile sînt violet liliacee, hermafrodite, avînd 5 stamine cu filamentele libere. Anterele sînt concrescute într-un tub care înconjoară stilul. Ovarul este

inferior, întrucîtva îngroşat la partea superioară ; stilul se continuă cu două stigmate. Fructele mature sînt brun-cenuşii, elipsoidale, de 5—7 mm lungime şi prezintă un papus concrescut la bază, într-o coroană. Greutatea a 1000 seminţe din materialul obţinut de noi a fost 18,8 g. O calatidie are în medie 172 seminţe pline ; procentul seminţelor pline într-o calatidie este de 73,5%.

În locurile de origină specia înfloreşte în iulie — începutul lui august, iar în cultură, în condiţiile staţiunii Braşov, între 25 mai — 11 iunie. Fructele au ajuns la maturitate în 1965 la 2 iulie, dată la care a început diseminarea şi au fost recoltate.

Leuzea este o specie alogamă, fiind foarte frecventată de albine. Pe un sol fertil, majoritatea plantelor înfloresc în anul al II-lea de vegetaţie. În condiţii mai favorabile înfloresc în anul III, iar un procent redus (1—5%) nu formează nici în acest an inflorescenţe.

Pentru reuşita introducerii în cultură a acestei specii în condiţiile ţării noastre, s-a ales Staţiunea experimentală agricolă Braşov, unde condiţiile naturale sînt mai apropiate de cele din flora spontană. Seminţe primite din R. P. Ungară au fost semănate la secţia Măgurele a staţiunii Braşov, la o altitudine de 500 m, la mijlocul lui martie 1963, în pat cald. La sfîrşitul lunii mai plăntuţele au fost transplantate în cîmp.

Fig. 1. Leuzea carthamoides D.C.

Potrivit datelor din literatură, cultura acesteia trebuie amplasată pe soluri fertile, plane, bine drenate. Cele mai bune premergătoare sînt cerealele şi culturile prăşitoare la care s-au aplicat îngrăşăminte. Rizomii şi rădăcinile de *Leuzea* se dezvoltă mult mai bine în solurile cu un strat arabil mai adînc, iar recoltarea rădăcinilor se face mai uşor şi cu pierderi mai mici. Arătura trebuie făcută la adîncimea de 25—28 cm ; pe solurile cu un orizont arabil mai superficial se face adîncirea stratului arabil.

Leuzea reacţionează favorabil la aplicarea îngrăşămintelor. Cele mai bune rezultate se obţin prin încorporarea sub arătura de bază a 30—40 tone gunoi de grajd sau compost, în amestec cu îngrăşămintele minerale, în cantitate de 15—20 tone la hectar.

Înmulţirea se face prin semănare directă în cîmp primăvara devreme, cu seminţe stratificate, în cuiburi la 60/60 cm, sau în rînduri distanţate la 60 cm. Lucrările de întreţinere constau din : praşile, pliviri, combaterea bolilor şi dăunătorilor.

Introducerea în cultură a plantei *Leuzea*, în condiţiile din depresiunea Bîrsei, a dat o primă serie de rezultate pozitive. Din acestea reiese că *Leuzea* se poate cultiva în zona forestieră umedă a ţării noastre. Ţinînd seama de perspectivele folosirii în industria chimico-farmaceutică, se dovedeşte necesar studierea în continuare a speciei sub toate aspectele, inclusiv cel clinic.

BIBLIOGRAFIE

IANCULOV, I. şi colab. : *Präparate mit stimulierender Wirkung aus den Wurzlen von in Bulgarien angebauten Rhaponticum carthamoides (Willd) Iljin.* Die Pharmazie, 19, 5, 345, 1964. IANKULOV, I., KEPOVA, D. B. : *Virhu razvitieto, dobiva i himiciniia sistav na korenite na levzeiata (Rhaponticum carthamoides (Willd) Iljin). otglejdana u nas.* Farmaţiia, 12, 2, 36, 1962. KONDRATENKO, P. T., KUR, S. D., ROJKO F.M. : *Zagotovka, virasçivenie i obrabotka lekarstvennîh rastenii.* Edit. „Mediţina", Moscova, 1965. MAT-Selhozghiz, Moscova, 1959. ŢIŢIN, N. V. (red) : *Atlas lekarstvennîh rastenii.* Medghiz, VEEV, N. D. (red.) : *Osnovi sortovodom — senolnnogo dela po lekarsvennim kulturam.* Moscova, 1962.

A. Laza, Bucureşti

PĂDUREA DE LILIAC DE LA PONOARE — MONUMENT AL NATURII

Pădurea de liliac de la Ponoare — cum este cunoscută de localnici — este situată într-unul din cele mai frumoase locuri din partea de nord-est a Podișului Mehedinți, la o depărtare de circa 5 km de Baia de Aramă. Frumusețea și atracția acestui loc este întărită și de alte frumuseți cum sînt Podul natural de piatră și Lacul Zăton de la Ponoare, înșirate pe drumul ce duce sus în Valea Prislopului, de unde se deschide o priveliște minunată spre Munții Mehedinți.

Drumul carosabil ce pleacă de lîngă Podul natural urcă printr-o pădurice de fag și deodată se termină într-o mică poiană (fig. 1) care nu este altceva decît fundul lărgit al văii seci a Prislopului, de-a lungul căruia se înșiră o mulțime de doline, dînd un farmec deosebit liliacului ce crește pe versanți.

Această mică poiană constituie poarta de intrare în frumoasa pădure de liliac (fig. 2) ce se întinde pe o suprafață de circa 30 ha. Creșterea acestei plante cu florile

Fig. 1.

Fig. 2.

liliachii, plăcut mirositoare, ne arată că în această parte a Olteniei clima este mai dulce, cu influențe submediteraneene.

Alături de liliac *(Syringa vulgaris)* mai cresc și alte plante iubitoare de căldură, cum sînt : mojdreanul *(Fraxinus ornus)*, nucul comun *(Iuglans regia)* și altele.

Uneori mojdreanul înflorește odată cu liliacul, iar florile albe-gălbui ale acestuia brodează cu măiestrie covorul liliachiu al acestei frumoase păduri.

E o tradiție, ca în luna mai, cînd înflorește liliacul [1]), oamenii din satele din jur să vină să petreacă pînă seara tîrziu în acest minunat colț al naturii. Cei bătrîni povestesc că bunicii lor organizau sporadic aceste petreceri.

Începînd din 1964 numărul vizitatorilor pădurii de liliac este tot mai mare. Anul acesta au venit excursioniști nu numai din regiunea Oltenia, ci și din celelalte regiuni ale patriei, care au admirat timp de o zi acest covor minunat, au vizionat programele multor formații artistice din regiune, au petrecut și au plecat de la Ponoare cu amintiri frumoase.

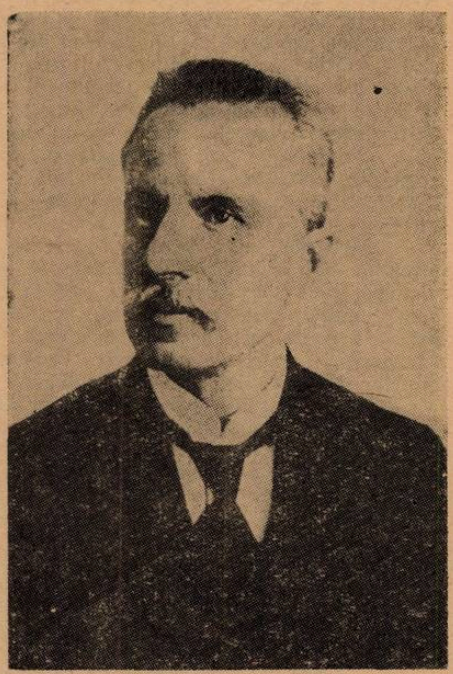
Pădurea de liliac de la Ponoare este declarată astăzi monument al naturii.

prof. **GH. CĂLESCU**
Baia de Aramă

1) Sărbătoarea liliacului nu are o dată fixă. Data e stabilită în funcție de înflorirea liliacului, care depinde de temperatura mai ridicată sau mai scăzută a lunii mai. De obicei se ține într-una din duminicile dintre 12—25 mai.

PROFESORUL NICOLAE MOISESCU
(1866—1924)

Născut la 13 aprilie 1866 la Vulturești, în casa unui învățător cu 7 copii, Nicolae Moisescu a cunoscut de mic greutățile vieții. Învingînd piedicile materiale, absolvă liceul în anul 1877. În anul 1894 se înscrie la Universitatea din București unde își ia licența în științe naturale. Pentru a se putea întreține ca student, funcționează un timp ca profesor suplinitor la un liceu din Craiova. Atras de la început de știință, se ocupă între anii 1894—1897 sub conducerea prof. A. Vitzu, de înzestrarea laboratorului și de unele cercetări științifice.



După absolvirea universității, este numit asistent la Institutul de fiziologie animală al Universității din București. În anul 1897 publică prima sa lucrare științifică privind structura și unele funcții ale ganglionilor spinali. A urmărit degenerarea ascendentă a fibrelor sensitive în urma secționării sciaticului la iepure, alterările trofice ale globului ocular, stabilind că simpaticul cervical cuprinde fibre care inhibă secreția glandelor lacrimale. Această lucrare — care cuprinde și cercetările sale privind sistemul nervos la iepure, cîine și om, variații ale pulsului, ale presiunii sanguine — i-a adus aprecierile comisiei din care face parte și prof. D. Voinov, precum și premiul Hillel.

Preocupat de pregătirea temeinică a studenților în medicină, scoate în 1901 un curs de *„Lucrări practice de fiziologie"*. care cuprinde numeroase lucrări noi pentru timpul acela, cum sînt digestia salivară și gastrică, activitatea digestivă a sucului pancreatic, prepararea enzimelor amilolitice și proteolitice, analiza chimică și biochimică a sîngelui, urinei, sistemului muscular. Cursul este exemplificat cu tablouri, figuri, din care multe originale.

Între anul 1897 și anul 1899 lucrează ca asistent la Institutul botanic al Universității din București, unde sub conducerea prof. M. Vlădescu desfășoară de asemenea o intensă activitate didactică și de cercetare. În anul 1898 scoate un curs de botanică despre plantele fanerogame, cuprinzînd organografia și sistematica lor. Cele 196 figuri ale manualului, în marea lor majoritate originale, descriu îndeosebi plante importante din punct de vedere economic.

Pasiunea arătată pentru știință îi asigură o bursă în străinătate, ceea ce îi permite să studieze botanica la diferite institute din Berlin (1901—1902), Viena (1904) și Leipzig (1904—1905) sub îndrumarea profesorilor Pfeffer, Wiesner, Kny, Figdor, Kolkwitz și alții. În această perioadă execută cîteva cercetări valoroase în domeniul fiziologiei plantelor. Astfel, cu ajutorul microscopului orizontal a stabilit că viteza reacției de îndoire a vîrfurilor rădăcinilor diferitelor specii, sub acțiunea unor agenți fizici și chimici, este mai mică decît cea indicată în cercetările anterioare

ale lui Czapek, Fitting și alții, ceea ce a servit la studiul mișcării autonome de nutații oscilatoare ale rădăcinilor. Într-o lucrare s-a preocupat de cauzele îngălbenirii frunzelor de platan. El a stabilit că fenomenul este datorat carenței calciului. Într-o altă lucrare a studiat îndreptarea curburilor geotropice și mecanice ale vîrfurilor rădăcinilor de lupin, efectuînd măsurători comparative micro și macroscopice la rădăcinile crescute în diferite condiții.

În acești ani de muncă încordată în străinătate, el se preocupă de asemenea de probleme economice, de progresele industriei și ale agriculturii din țările înaintate. Publică între anii 1904—1907 articole de popularizare a științei, cum sînt : importanța potasiului în viața plantelor, despre rolul carbonului și azotului în viața plantelor și circulația lor în natură, se ocupă de diferite fenomene ale biologiei plantelor, descrie fenomene de eroziune ale straturilor de sare de la Slănic-Prahova și face observații originale asupra vegetației și faunei din această zonă. Preocupat de starea de înapoiere a agriculturii, el arată că „a înlocui fiecare buruiană cu o plantă utilă ar fi scopul larg al agriculturii".

Sub impresia conferințelor ținute de Haeckel la Berlin în 1905 pentru apărarea ideilor evoluționiste ale lui Darwin, N. Moisescu scrie articole de popularizare a ideilor evoluționiste. Deși el caută să împace cuceririle științifice cu concepțiile religioase, redacția ziarului „Conservatorul" se desolidarizează de concepțiile sale progresiste, precizînd că „ideile cuprinse în acest articol sînt cu totul personale autorului".

Arătînd rolul selecției artificiale și a încrucișărilor în crearea însușirilor de producție ale sfeclei de zahăr, grîului și altor plante, N. Moisescu propune că „ar fi poate timpul ca agronomii noștri... să recurgă și la acest sistem artificial pentru perfecționarea plantelor noastre de cultură".

Reîntors în țară cu bogate cunoștințe, în perioada premergătoare răscoalei țărănești din 1907, N. Moisescu, băiat de dascăl sătesc, este preocupat de problemele didactice, de rezolvarea greutăților în care se zbătea dăscălimea din învățămîntul inferior.

Moisescu luptă pentru a se asigura condiții igienice școlarilor, visează înființarea de băi școlare, se străduiește să organizeze săli de științe naturale, grădini botanice pe lîngă licee, cuprinzînd colecții de plante importante din punct de vedere economic, muzee „vii" cu un bogat material didactic așa cum sînt cele organizate de el însuși la unele școli unde a funcționat — material strîns cu trudă, răbdare și mai ales cu sacrificii materiale personale. Propune introducerea în învățămîntul mediu a disciplinelor științifice noi, cum este geologia.

Deși lipsit de sprijinul oficialității, luptă pentru reforma învățămîntului, propune înființarea învățămîntului profesional la sate, a secțiilor industriale, profesionale și comerciale pe lîngă licee, arată necesitatea dezvoltării școlilor agricole de toate gradele. Dar deși s-a lăsat atras de unele lozinci diversioniste, șovine, își dă treptat seama de cauzele care generează situația grea a învățămîntului, fiind și el lovit de „descurajarea ce a cuprins întreaga dăscălime și relele ce decurg din această cauză pentru progresul școalelor noastre" [1]).

În 1907 vede lumina tiparului manualul de *„Fiziologie vegetală experimentală"* care încheie o primă etapă a vieții sale închinată activității științifice, în care N. Moisescu și-a manifestat talentul și pasiunea sa pentru fiziologia experimentală animală și mai ales vegetală. Condus de deviza marelui experimentator Th. de Saussure, că „Numai faptele în istoria naturală conduc spre adevăr", N. Moisescu a reușit să elaboreze un excelent manual, în care arată cum trebuie fiziologul să provoace „producerea fenomenelor în condițiuni ca să poată studia pe îndelete, succesiunea și durata lor, legătura constantă între fenomene și cauzele ce le-au dat naștere. Fiziologia devine astfel și este de fapt, o știință experimentală". În acest manual, care poate sta alături de cele mai bune manuale similare străine din timpul acela, sînt prezentate lucrări privind fiziologia celulei, circulația apei, nutriția minerală, sinteza substanțelor organice și circulația lor în plantă, schimbul de substanțe și de energie, creșterea, mișcarea și reproducerea plantelor. Dintre figurile care ilustrează manualul numeroase sînt originale, oglindind faptul că autorul a prelucrat și experimentat cu mîinile proprii întregul material prezentat. Literatura folosită — 27 manuale și tratate și 175 lucrări speciale, arată erudiția și simțul de răspundere al lui N. Moisescu în elaborarea de manuale școlare, a căror lipsă era atunci mult resimțită. Se poate aprecia că prin lucrarea sa *„Fiziologia vegetală experimentală"* Nicolae Moisescu a contribuit alături de prof. Emanoil Teodorescu — la punerea bazelor experimentale ale fiziologiei plantelor în România.

1) C. Teodorescu : *Grija zilei de mîine.* Convorbiri didactice, anul 10, nr. 9, 1905.

După vîrsta de 40 de ani, N. Moisescu se dedică în întregime problemelor de pedagogie, învățînd el însuși și căutînd să învingă greutățile, rutina pe care le întîlnește în cursul peregrinărilor sale ca dascăl la diferite școli din Ploiești, Tulcea, Focșani, Pitești, Craiova, București.

Zguduit de sfîrșitul tragic a răscoalelor țărănești, N. Moisescu încetează treptat să mai creadă în promisiuni e de reforme ale cîrmuitorilor. Ani în șir nu mai scrie, trăind viața și necazurile el vilor săi, rătăcind adesea prin păduri, islazuri, cîmpii, de unde se întorcea întotd auna cu material didactic proaspăt, viu, pentru a ilustra lecțiile sale. „*Sînt cîțiva an de cînd încerc să înlocuiesc rutina cu o metodă* bazată pe principii de educație". P lîngă problemele generale de pedagogie, se preocupă în mod special de metodica predării biologiei. Continuă să-și șlefuiască și să-și desăvîrșească cunoștințele de biolog e generală, de botanică și zoologie, prin audierea cursurilor universitare, studierea lite raturii pedagogice și științifice.

În afară de 4 articole de popularizare și de descriere a naturii (scrise între 1914—1916) în care prezintă observ ții din desele sale excursii, N. Moisescu elaborează lucrări de proporții mari, în care este sintetizată întreaga sa experiență pedagogică, cum sînt : „*Școala veche și școala nouă*" (ediția I-a în 1912, reeditată post mortem în 1938), „*Școala educativă*" (ed. I-a în 1920, ed. II-a în 1923) și „*Cultivarea minții cu ajutorul biologiei*" (editat în 1921). În lucrarea „*Conducerea vieții emotive, instinctive, intelectuale și sociale*", cuprinzînd unele elemente valoroase de pedagogie, psihologie, etică, gasim de exemplu exprimată teza că viața intelectuală reprezintă dezvoltarea „de la cunoscut la necunoscut, de la concret la abstract, de la particular la general, de la efect la cauză, de la analiză la sinteză și la prevedere".

Prin toate instituțiile de învățămînt pe unde a trecut (în afara celor arătate mai sus, a mai fost asistent la Academia Comercială, la Seminarul pedagogic universitar, la Laboratorul de biologie a Casei școlilor din București), a lăsat o părticică din viața sa, captivînd prin lecțiile model pe care le preda, prin conștiinciozitatea cu care își pregătea fiecare lecție, prin dragostea față de elevi, modestia și bunătatea față de toți cei cu care venea în contact.

Profesorul Nicolae Moisescu se stinge din viață la București la 27 decembrie 1924, bolnav și sărac ; și-a încheiat viața pe care a dăruit-o cu abnegație educării celor mici și răspîndirii cunoștințelor științifice, ca mijloc de educare a tineretului.

La împlinirea a 100 de ani de la nașterea sa, se poate aprecia că N. Moisescu a adus o contribuție valoroasă la introducerea în România a metodei experimentale în biologia vegetală, prin elaborarea unor manuale și popularizarea ideilor științifice înaintate ; el s-a remarcat prin eforturile sale privind îmbunătățirea învățămîntului elementar și mediu, prin fundamentarea științifică-naturală a pedagogiei.

C. T. HOROVITZ, București

PAUL P. STĂNESCU
(1889—1966)

La 5 ianuarie 1966, s-a stins din viață la București, unul dintre valoroșii oameni de știință ai țării, profesorul P. I. Stănescu.

Născut la București la 18 noiembrie 1889, el a urmat Liceul „Sf. Sava". După absolvirea Școlii superioare de agricultură din București între anii 1911—1912 tînărul inginer agronom — șef de promoție — a fost trimis de către Ministerul Agriculturii în Franța pentru specializare, la Școala națională de agricultură și viticultură din Montpellier — la Profesorul G. Boyer. Între anii 1913—1914 face specializarea în Germania, la laboratorul condus de profesorul K. von Tubef, de la Universitatea din München. Atît în Franța, cît și în Germania a lucrat în domeniul Patologiei vegetale urmînd totodată și unele cursuri, pentru care a obținut certificate elogioase.

Întors în țară, continuă pregătirea în domeniul biologiei, astfel încît în anul 1919 își trece licența în șt. naturale, iar în anul 1925 doctoratul, ambele la Universitatea din București.

În anul 1919 este numit preparator la Laboratorul de anatomie şi fiziologie vegetală al Facultăţii de ştiinţe din Bucureşti, condus de Em. C. Teodorescu, fiind avansat apoi asistent, funcţie în care stă pînă în anul 1927, cînd este numit şef de lucrări.

Toţi aceşti ani reprezintă ani de pregătire serioasă în vastul domeniu al ştiinţelor biologice.

Din anul 1925 şi pînă în anul 1930 a funcţionat ca asistent provizoriu la catedra de „Studiul mărfurilor" la Academia de înalte studii comerciale şi industriale din Bucureşti, iar între anii 1927—1929 a predat aici o parte din cursul de mărfuri.

În anul 1930 este numit conferenţiar de botanică la Facultatea de medicină veterinară din Bucureşti, unde ţine şi lucrările. Tot în acest an P. P. Stănescu suplineşte Catedra de anatomie şi fiziologie vegetală de la Universitatea din Bucureşti. În anul 1940 i se acordă titlul de profesor de botanică generală la Facultatea de farmacie din Bucureşti, iar în anul 1940 titlul de profesor titular.

Între anii 1931 şi 1932, obţinînd bursă Rockfeller — la Universitatea Ithaca — pleacă în S.U.A. unde efectuează lucrări de fiziologia plantelor.

Prin cercetările sale în domeniul fiziologiei plantelor, efectuate în laboratorul lui Em. C. Teodorescu, al cărui elev era, ştiinţa românească s-a afirmat cu date noi, semnalate întîia oară în literatura de specialitate şi astfel numele lui P. P. Stănescu devine cunoscut, atît în lumea oamenilor de ştiinţă de la noi, cît şi peste hotare, unde lucrările sale au trecut cu succes examenul riguros al specialiştilor. Rezultatele obţinute sînt citate în diferite manuale de fiziologia plantelor, iar lucrările sale, recenzate în cele mai importante reviste de specialitate — Zeitschrift für Botanick, Botanische Centralblatt, Physiological Abstracts etc.

Principala temă urmărită de P. P. Stănescu, se referă la acumularea amidonului în frunze în decursul a 24 de ore. Cu aceasta el îşi trece de altfel şi teza de doctorat. Continuă tema adîncind-o apoi, fie singur, fie în colaborare. Cercetările ulterioare cuprind o serie de observaţii şi experienţe asupra fotosintezei — toate confirmînd şi întregind lucrările anterioare.

P. P. Stănescu menţionează faptul că amidonul nu se acumulează în frunze continuu, de dimineaţă pînă seara, cum se credea pînă atunci, ci se depune ritmic, prin alternare de maxime şi minime în decursul aceleiaşi zile.

Această ritmicitate, variază de asemenea, nu numai de la o zi la alta sau de la o frunză la alta, dar chiar de la o foliolă la altă foliolă a aceleiaşi frunze.

Metoda fîşiilor de frunze, simplă dar ingenioasă, utilizată de P. P. Stănescu, la tema urmărită, a fost folosită şi de cercetători ca V. N. Liubimenko, W. Langner etc., iar lucrările confirmate şi citate de W. G. Alexandrow, V. N. Liubimenko, Harry F. Clements, K. Harder, precum şi de Prof. E. C. Miller, care menţionează numele lui P. P. Stănescu, în legătură cu ritmicitatea acumulării amidonului (Plant Physiologie, M. C. Grew-Hill — New-York and London 1931, p. 437—469).

Prin lucrarea intitulată „Influenţa răcirii peţiolului asupra conducerii substanţelor în frunze", efectuată la Universitatea Ithaka (S.U.A.), P. P. Stănescu aduce noi contribuţii, în această direcţie (citate în manualele de Fiziologie vegetală) şi anume că temperatura scăzută încetineşte viteza de conducere prin vase.

Din cercetările urmărite se desprinde concluzia că P. P. Stănescu a fost un experimentator abil, care a ştiut să aleagă teme interesante şi să conceapă experienţe simple dar demonstrative.

Cunoscînd cîteva limbi străine a ţinut riguros pasul cu ritmul noutăţilor ştiinţifice. Cursul lucrărilor practice era expus clar şi interesant, iar studenţii vedeau în P. P. Stănescu un cadru didactic competent — apropiat de ei — gata să dea explicaţii interesante la diferitele întrebări.

Era un om superior, multilateral dotat, cunoştea muzica, literatura, recita poezii întregi — comori ale literaturii clasice.

Calităţile lui sufleteşti, onestitatea, modestia, bunătatea, optimismul, întregeau personalitatea acestui regretat om de ştiinţă, care lasă în urma sa un exemplu luminos, prin puterea sa de muncă, prin entuziasmul şi dragostea de viaţă, de excursii ştiinţifice care lărgesc orizontul cunoaşterii şi umplu sufletul de frumuseţile patriei noastre.

Profesorul P. P. Stănescu, nu a dispărut dintre noi. Prin contribuţia sa ştiinţifică numele îi rămîne înscris pentru totdeauna în patrimoniul ştiinţific al fiziologiei vegetale.

RECENZII

STUGREN B.: **ECOLOGIA GENERALĂ (CU ELEMENTE DE OCROTIREA NATURII).** Edit. didactică și pedagogică, București, 1965.

Apariția unui curs de ecologie generală, în limba română, este de mare importanță pentru literatura de specialitate. Autorul a reușit să elaboreze o lucrare valoroasă, bine documentată și de o înaltă ținută științifică. Cartea se adresează în primul rînd studenților naturaliști, dar ea poate fi bine utilizată și de către cercetători și cadre didactice.

În cele 216 pagini ale cursului, sînt expuse pe capitole principalele probleme de ecologie generală.

După o introducere, în care se dau unele noțiuni asupra definiției ecologiei și a subdiviziunilor ei, autorul trece la descrierea biosferei. Biosfera este prezentată din punct de vedere structural și evolutiv, insistîndu-se în special asupra rolului interacțiunii dintre factori ai mediului abiotic și biotic.

Capitolul intitulat „Ecosistemul" se referă la configurația spațială și energetică a ecosistemelor, la tipurile de ecosisteme și la dinamica lor. O parte importantă din acest capitol tratează noțiunile de habitat și biocenoză ca subdiviziuni ale ecosistemului. Problemele legate de specie, individ și populație, deși sînt tratate mai sumar sînt prezentate într-o lumină nouă, făcîndu-se distincție între specia taxonomică și cea ecologică. De asemenea, se arată rolul pe care-l are specia și individul ca unități funcționale de bază, constituienți ai populațiilor în biocenoză.

Ultimul capitol cuprinde date despre principiile care stau la baza ocrotirii naturii, a cîmpului ei de activitate și a modului cum este ea organizată în țara noastră.

Tot în acest capitol se arată principalele specii de plante și animale ocrotite în Republica Socialistă România.

Figurile și graficele foarte sugestive, multe originale, întregesc valoarea intuitivă a cursului.

P. Neacșu, București

IOSIF LEPȘI: **PROTOZOOLOGIE.** Edit. Academiei Republicii Socialiste România, 1965.

Lucrarea pe care o prezentăm reprezintă prima lucrare de acest gen, editată în țara noastră. Ea are aproape 1000 de pagini și cuprinde două părți — o parte generală și una sistematică. Partea generală este precedată de o introducere, în care se dau o serie de indicații generale despre protozoare, arătîndu-se importanța lor practico-economică și raporturile existente între protozoologie și alte ramuri ale științei zoologice.

Partea generală a lucrării, care reprezintă cam o treime, începe cu un istoric al cunoașterii și cercetării protozoarelor, după care este prezentată morfologia lor externă și internă, locomoția, metabolismul, nutriția, respirația, excreția și secreția lor. În continuare autorul tratează în acest capitol reproducerea și dezvoltarea protozoarelor. Al doilea capitol al părții generale se referă la variabilitatea și ereditatea protozoarelor, la unele probleme de filogenie și sistematică („Specia și speciația"), ecologia și zoogeografia grupului („Protozoare din apele dulci, salmastre, marine și edafice"), comensalism, parazitism și simbioză în lumea protozoarelor („Principalele protozoare parazite și comensale, gazdele și paraziții lor"). În ultimul capitol al părții generale, intitulat „Metode de cercetare", sînt prezentate tehnici de colectare, conservare, preparare și cultură a grupului respectiv. În cuprinsul acestui capitol se dau și o serie de noțiuni și indicații cu privire la saprobitatea apelor și modul de stabilire al gradului de saprobitate, cu ajutorul ciliatelor ca indicatori biologici.

În a doua parte a lucrării, cea sistematică, sînt tratate subclasele, ordinele, subordinele și familiile celor patru clase ale încrengăturii *Protozoare — Flagelate, Rhizopode, Sporozoare* și *Ciliate.*

După caracterizarea generală a fiecărei clase, sînt date cheile de determinare a subclaselor și ordinelor subclasei respective, apoi urmează caracterizarea ordinelor, subordinelor și familiilor lor, însoțite de cheile de determinare a subdiviziunilor fiecărui ordin ș.a.m.d.

Atît capitolele părții generale, dar mai cu seamă grupele de protozoare tratate în partea sistematică a lucrării, sînt bogat ilustrate cu figuri (desene în tuș și fotografii) reprezentînd speciile descrise, ciclurile lor evolutive (schemele sau diferitele lor stadii), protozoare ce trăiesc asociate în același biotop, tabele cu specii parazite și gazdele lor, arbori filogenetici, hărți cu răspîndirea geografică a unor genuri și specii etc. Fiecare capitol al primei părți, precum și fiecare clasă din partea a doua posedă la sfîrșit bibliografia sa.

Editată în bune condiții grafice, această primă Protozoologie românească, reprezintă o lucrare valoroasă și foarte utilă, pusă la îndemîna naturaliștilor zoologi, parazitologi și de alte specialități din țara noastră.

M. Papadopol, București

P. DABIJA : PENTRU TINERII PRIETENI AI ALBINELOR Asociația crescătorilor de albine din Republica Socialistă România. Biblioteca Agricultorului, nr. 9, 1965.

Apariția acestei broșuri, în care pot fi găsite aspecte privind viața albinelor, precum și descrierea lucrărilor ce se fac la prisacă, este bine venită, apicultura cunoscînd o puternică dezvoltare în țara noastră datorită produselor ei importante pentru alimentația omului.

De asemenea, în cadrul predării obiectului „Agricultura", profesorii organizează cu elevii vizite la stupina cooperativei agricole de producție din localitate, iar în școlile sătești vizite pe terenurile experimentale, la colțul zootehnic unde se găsesc adesea cîțiva stupi.

În prima parte, intitulată „Familia de albine, organism-unitate", autorul prezintă biologia albinelor. Se arată indivizii care compun o familie (matca, trîntorii și albinele lucrătoare), rolul lor în traiul colectiv, cît și a fiecărui individ în parte. O deosebită importanță este acordată albinei lucrătoare, modului în care ea face recoltarea, „limbajului" albinelor — prin intermediul căruia se poate ști la ce distanță se află cîmpul cu flori —, precum și importanței dresajului albinelor. Interesant este descris și rolul pe care îl are matca. Apoi autorul analizează modul de viață al albinelor. După ce amintește despre „cuibul" albinelor, autorul trece la descrierea stupului sistematic modern, a înmulțirii albinelor-doici, a diferitelor stadii de dezvoltare (embrionar, larvar și nimfal) pînă la apariția albinei lucrătoare.

În încheierea acestei prime părți, autorul subliniază necesitatea cultivării plantelor melifere, rolul albinelor în sporirea producției unor plante agricole, precum și importanța stupăritului pastoral.

În partea a doua a broșurii este prezentat inventarul apicol. Astfel, este descris stupul orizontal și stupul multietajat — cei mai folosiți în practica agricolă din țara noastră. După ce se arată părțile componente ale celor două tipuri de stupi, precum și felul lor de aranjare în interior, se trece la prezentarea uneltelor principale folosite în apicultură.

Autorul descrie într-un mod atrăgător „Lucrările din prisacă în cursul anului". Acestea sînt subîmpărțite în lucrări de toamnă, iarnă, primăvară și lucrări în perioada culesului, ca și în timpul verii. Mai sînt prezentate lucrările de îngrijire și întreținere, dîndu-se explicația biologică a fiecărei lucrări, precum și metodele de control a stupilor în diferitele anotimpuri.

Lucrarea, scrisă la nivelul de înțelegere al elevilor din clasele V—VIII, se încheie cu prezentarea principalilor dăunători și boli ale albinelor, precum și a metodelor de combatere.

De aceea, străduințile Asociației crescătorilor de albine de a edita această broșură, precum și preocupările de formare a unor apicultori încă de pe băncile școlii, merită toată lauda.

I. T.

VOLUM DEDICAT SIMPOZIONULUI „FLORA EUROPAEA" (România, 1963).

Între 16 și 25 iulie 1963, țara noastră a găzduit cel de-al treilea simpozion „Flora Europaea". Materialul lucrărilor simpozionului a fost publicat în seria celor două reviste de specialitate „Revue roumaine de biologie" — série de botanique, 1965, 10, 1—2 și „Studii și cercetări de Biologie" seria botanică, 1965, 17, 4—5, ca volume dedicate acestui eveniment de mare importanță în viața științifică europeană.

Volumele cuprind trei categorii de probleme : a) referate științifice, b) discuții asupra lor și c) ghidul botanic al deplasărilor pe teren.

a) Din prima categorie amintim referatul *„Progrese recente ale taxonomiei europene"* de T. Tutin, din care se desprinde ideia importantă că scopul taxonomiștilor este de a elabora o clasificare generală a plantelor pe bază obligatoriu morfologică. Criteriul genetic

este necesar, mai ales cînd trebuie hotărîtă poziția unor taxoni ca specii sau subspecii. Astăzi se manifestă tendința de a menține din unitățile subspecifice doar *subspecia*, dar care să poată fi definită morfologic și geografic. Se conturează o taxonomie modernă în care speciile sînt complex caracterizate: morfologic, anatomic, ecologic, genetic, fiziologic, chimic și chiar filogenetic. Autorul conchide că taxonomia trebuie să devină disciplina centrală a botanicii.

Interesant este și referatul „*Recentele progrese în citotaxonomie în Europa*" de D. Valentine, în care se indică obiectivele citotaxonomiștilor, „de a descoperi numărul, mărimea și forma cromozomilor în timpul mitozei și a meiozei și a determina identitatea plantelor studiate". Variația numărului de cromozomi la diferite populații ale aceleiași specii arată că nu avem de-a face în toate cazurile cu un caracter absolut. Acest lucru orientează cercetarea citogenetică în două direcții, asupra unor familii și genuri și asupra unor regiuni geografice.

Legat de acesta este și sinteza „*Contribuții citogenetice privind flora României*" de I. T. Tarnavschi în care se menționează rezultatele obținute în acest domeniu în țara noastră.

În continuare, amintim un grup de lucrări cu caracter fitogeografic, deosebit de interesante și utile, pe care din cauza spațiului restrîns — nu le putem analiza: „*Cîteva dificultăți în stabilirea unei raionări fitogeografice*" de D. Webb, „*Considerații asupra unor elemente termofile, în special sudice, din flora României*" de C. C. Georgescu, „*Elementele pontico-sarmatice în flora României*" de Tr. Ștefureac, „*Împărțirea Europei în regiuni și provincii pe baze floristice și fitogeografice*" de H. Meusel, „*Raionarea Europei occidentale în unități floristice*" de H. Gaussen, „*Elemente fitogeografice în flora Bulgariei*" de N. Stoyanov, „*Despre vegetația „mediteraneeană" din sud-estul Europei*" de Al. Borza etc.

Lucrarea sintetică „*Problema relictelor glaciare în mlaștinile de turbă din România*" de Em. Pop evidențiază tezaurul floristic conservat în cele 440 mlaștini de turbă din țara noastră. Din comunicarea „*Endemismele în flora Greciei*" de K. Rechinger rezultă numărul extraordinar de mare al speciilor endemice din această țară (la cinci specii, una este endemică).

b) În privința discuțiilor trebuie subliniat că acestea au avut ca obiectiv referatele prezentate de H. Meusel, Em. Pop, Al. Borza etc. Au luat cuvîntul K. Merxmüller, N. Hylander, N. Stoyanov, C. C. Georgescu, H. Meusel, V. Heywod, N. Burges etc.

c) La sfîrșitul volumului este anexat ghidul botanic al deplasărilor în Pădurea Snagov, la rezervațiile „Fîntînița" și Agigea din Dobrogea, în Bucegi, la Cheile Turzii etc. Rezervațiile vizitate au produs admirația celor prezenți, pentru grija ce se acordă în țara noastră obiectivelor cu valoare științifică.

Volumul dedicat simpozionului „Flora Europaea" are o tematică complexă și interesantă, prezentată sintetic, care ne informează asupra unor probleme actuale de biologie vegetală.

Gh. Dihoru, București

P. STĂNCULESCU, FLORICA ȘIPOȘ: **METODICA PREDĂRII AGRICULTURII ÎN ȘCOALA GENERALĂ.** Edit. didactică și pedagogică, 1965.

Odată cu introducerea obiectului „Agricultura" în școala generală din mediul sătesc s-a simțit nevoia unei lucrări de sinteză care să vină în sprijinul cadrelor didactice privind metodica predării acestui obiect.

Prin caracterul său complex, obiectul „Agricultura" se deosebește de multe alte discipline predate în școală, ceea ce face ca și predarea lui să aibă un specific aparte. Astfel, în cursul predării cadrul didactic trebuie să aibă în atenție pe lîngă aplicarea principiilor și metodelor pedagogice moderne și particularitățile obiectului.

Acestea sînt obiectivele pe care autorii și-au propus să le dezbată în lucrarea recenzată. Diversele probleme și teme tratate țin seama de experiența pe care au cîștigat-o cadrele didactice în predarea acestei discipline, de datele mai noi în domeniul teoriei și practicii pedagogice din țara noastră.

Lucrarea subliniază necesitatea predării diferențiate a cunoștințelor agricole deoarece procesul de producție în agricultură este determinat de condițiile naturale locale și de cele social-economice. Ținînd seama de acestea cadrul didactic are posibilități multiple ca elevii să-și însușească conștient și trainic cunoștințele predate, atît în cursul lecțiilor ca formă de bază în organizarea procesului de învățămînt, cît și în cadrul lucrărilor practice și a vizitelor efectuate în uni-

tăți agricole socialiste. Aplicînd principiile didactice, la obiectul agricultura există variate posibilități ca elevii să poată lega în cursul lecțiilor și lucrărilor practice cunoștințele teoretice, de practică, să-și însușească conștient și trainic cunoștințele, priceperile și deprinderile. Toate aceste probleme sînt analizate pe larg în prima parte a lucrării.

În cadrul acestei părți (partea întîia) se subliniază de asemenea și necesitatea organizării și asigurării bazei materiale în predarea agriculturii : laboratorul agricol, materialul didactic, terenul didactic și terenul experimental școlar.

Un deosebit interes îl prezintă felul în care se analizează problemele speciale ale predării agriculturii. Ținînd seama de diferitele ramuri ale agriculturii care se predau în clasele V—VIII autorii subliniază mereu necesitatea legării cunoștințelor predate de realitățile de pe teren (locale și zonale). Prin exemplificări multiple și variate se arată posibilitățile pe care le au cadrele didactice în întocmirea unor planuri de lecții, confecționarea materialului didactic ș.a. De asemenea, se dau indicații metodice pentru predarea lecțiilor și a lecțiilor de recapitulare.

Interesante sînt și indicațiile care se referă la lecțiile de recapitulare finală în vederea examenului de laborator, metodica lecțiilor de laborator, excursiile și vizitele didactice.

Problema practicii agricole se referă la practica agricolă săptămînală, și la *practica agricolă continuă*. În cadrul practicii săptămînale se arată felul în care se poate organiza un ciclu întreg de lucrări pe o perioadă agricolă. Se dau exemple concrete de planificare a lucrărilor practice la diferite clase, organizarea elevilor pe grupe și echipe, a efectuării lucrărilor compuse din mai multe operații (plantatul legumelor) și cele care se execută concomitent de întreaga clasă (prășit, mușuroit).

În cadrul practicii continue se relevă posibilitățile organizatorice și de planificare a ei ; se prezintă propuneri de alcătuire judicioasă a tematicii, alcătuirea carnetelor de practică și altele.

În ultima parte a lucrării se analizează posibilitățile de documentare ale profesorului — bibliografice și orale (consultări). O deosebită atenție se acordă surselor de documentare, recomandîndu-se atît lucrări de specialitate cît și metodice.

Apariția acestei lucrări, referitoare la predarea agriculturii, completează posibilitatea de documentare a cadrelor didactice care predau acest obiect. Subliniem strădania autorilor de a elabora o astfel de lucrare meritorie, precum și munca deosebită a colectivului de specialitate de la Editura didactică și pedagogică.

I. Tarjan, ing., București

INFORMAȚII

■ Distilatorii scoțieni de băuturi alcoolice, au perfectat o nouă metodă de recuperare a reziduurilor de fabricație, folosind subprodusele grăunțelor și maltului, care au proprietăți nutritive, asemănătoare drojdiei de bere, laptelui smîntînit și prafului de lapte. Aceste reziduuri, bogate în vitamina B, capătă mare preț în alimentația vitelor și a păsărilor de fermă.

Producția anuală atinge de pe acum 15 000 tone.

(„Science et vie", 1965)

■ *„Bubuitul" fluturilor.* Liliecii nu atacă unii fluturi nocturni, deoarece aceștia emit — prin niște organe situate pe torace — un zgomot de frecvență foarte înaltă, asemănător unor pocnituri, percepute de „radar"-ul liliecilor. Se pare că zgomotul produs ar îndepărta pe lilieci de acești fluturi.

(„Science et vie", 1965)

■ *Boala radiațiilor (maladia actinică) se presupune a fi o intoxicație.* Un savant sovietic de la universitatea din Moscova, a ajuns — împreună cu colectivul său — să găsească, după 12 ani de cercetări, o explicație științifică a bolii actinice, care poate deschide calea unor descoperiri ulterioare, încă mai importante.

Plecînd de la faptul paradoxal, că o doză infimă de radiații — 1 000 roentgeni — abia capabilă să ridice cu 1° temperatura unui miligram de apă, poate omorî un om, el a ajuns la ipoteza că

acest efect s-ar datora unei intoxicații a organismului care s-ar efectua în două etape :

1) în primul rînd oxidarea accelerată a lipidelor din celule ar duce la acumularea în organisme a unor produse toxice în cantități anormale, printr-un proces de oxidare în lanț ;

2) ca urmare, ficatul s-ar găsi incapabil de a elimina aceste toxine, care ar otrăvi astfel organismul.

Demn de subliniat este faptul că s-a putut provoca experimental maladia radiațiilor, prin injectarea unor astfel de toxine — în laborator —, unui animal de experiență, ceea ce pare a confirma această teorie.

(„Science et vie", 1965)

■ Doi cercetători elvețieni au reușit să adoarmă un iepure injectîndu-i lichidul obținut prin dializa sîngelui unui alt iepure, adormit prin stimularea unei anumite zone din scoarța cerebrală. Efectul a fost obținut în 15 minute, iar somnul a durat 25 minute. Concluzia posibilă : *somnul ar fi produs de un factor humoral specific.*

(„Science et vie", 1965)

■ J. Piccard, proiectează un mesoscaf care să derive la 300 m de fund în curentul Golfstream, timp de mai multe săptămîni cu o echipă internațională de savanți, cu un laborator oceanografic complet, necesar studiului pasionantelor fenomene legate de marele curent oceanic.

(„Science et vie", 1965)

■ *Moarte aparentă la oposum.* Cînd este atacat, oposumul — micul mamifer marsupial din America de Nord *(Didelphis virginiana)* — se preface mort. De curînd, 3 cercetători din Los Angeles (California) au descoperit, cu ajutorul encefalogramelor obținute de pe animalul în catalepsie, că în această stare creierul său *își întrerupe complet* activitatea fapt care nu era cunoscut.

(„Science et vie", 1965)

■ *Hormoni neindicați pentru vizoni.* Crescătorii de vizoni *(Mustela vison)* (n.r.) din Statele Unite ale Americii au stabilit că scăderea natalității acestor animale, diminuarea prolificității și mortalitatea noilor născuți se datorește excesului de hormoni tiroidieni din hrana animalelor (deșeuri de la abatoare, în special gîtlejurile de vită) care împiedică reproducerea acestora.

(„Science et vie", 1965)

■ *Delfinii păstori.* Cîțiva specialiști de la Port Elizabeth (Africa de Sud), au construit un parc pentru creșterea delfinilor, pe care îi dresează să adune și să păzească cîrdurile de pești !

(„Science et vie", 1965)

■ *Cel mai gros baobab din lume.* La cca. 90 km de Dakar se află un baobab care după părerea specialiștilor naturaliști ar fi cel mai gros din lume. Într-adevăr circumferința sa la baza trunchiului este impresionantă — depășește 22 m.

(L'Universo, 1965)

■ *Folosirea turbei în R. P. Polonă.* În Polonia turbăriile ocupă o suprafață de 1.500.000 ha, rezervele fiind evaluate la miliarde de tone (locul al treilea în lume). Demn de semnalat este faptul că în urma cercetărilor făcute de prof. S. Tolpa de la Școala superioară de agricultură din Wroclaw s-a ajuns la concluzia că turba conține substanțe proteice ușor de extras, care adăugate la hrana animalelor produc o rapidă creștere în greutate. Astfel, 5 gr de substanță proteică extrasă din turbă, adăugată zilnic la rația vițeilor, a adus (într-o perioadă de 90 zile de studiu) un adaus de 10 kg greutate față de viteii alimentați natural.

Influența favorabilă a compușilor din turbă asupra globulelor roșii i-a îndemnat pe oamenii de știință polonezi să facă cercetări asupra rezistenței la radiații a animalelor hrănite cu aceste substanțe. Astfel, iepurele de casă, care a primit compuși din turbă în alimentație, a rezistat la radiația unei doze mortale de raze „Roentgen".

(Polonia azi, 1965)

■ Recent a fost adus viu în Europa un reprezentant al grupului Siluroideelor un pește răpitor, răspîndit în nordul Oc. Indian, numit „chaca-chaca".

Asupra acestui pește s-au făcut unele observații ecologice foarte interesante.

De obicei el se ascunde printre plantele din apă, stînd ore întregi în repaus. Un aspect interesant al ecologiei sale, îl oferă modul de procurare a hranei. Pe partea inferioară a corpului există doi apendici vermiculari de cca. 1 cm. În momentul cînd peștelui îi este foame, el începe să miște acești apendici, la început mai lent, apoi din ce în ce mai activ, într-un mod care imită foarte bine mișcările viermilor, atrăgînd în felul acesta alți pești.

În momentul în care un pește se apropie, „chaca-chaca" își înghite prada. Unii pești ademeniți sînt înghițiți chiar la o distanță de 10 cm de gura acestuia, în acest caz fiind vorba de o „aspirație" a pradei.

„Chaca-chaca" este un pește foarte vorace, înghițînd în timp de o oră 3—4 pești, fiecare avînd jumătate din lungimea corpului său, uneori chiar mai mult. În acest caz deglutiția durează cîteva ore. Acesta este un bun exemplu, pentru a demonstra că prin falsificarea unui semnal, se îndeplinește o funcție care nu este caracteristică acestui organ : în acest caz — ademenirea prăzii.

(„Natur und Museum", noiembrie 1965, Band 95, H 11)

■ Prin cercetarea unor fotografii din ținutul Wewak din Noua Guinee australă au fost observate, în unele dintre acestea, pîlcuri foarte strînse de copaci orientați într-o anumită direcție. La început se credea că este vorba de colibe băștinașe așezate în copaci. O expediție recentă a arătat că este vorba de un mod original de vînare a liliecilor, efectuat în felul următor :

Indigenii întind, între doi ficuși, plase cu ochiuri de 6 cm×6 cm și o lungime de cca. 15 m împletite din coaja unui anumit arbore.

Această plasă este astfel agățată de crengile tăiate, încît imediat ce prada a lovit-o, ea se desprinde și cade.

În perioada cînd frunzele de ficus s-au copt „cîinii zburători" apar în număr mare pentru a se hrăni. Seara, indigenii întind plasele, iar liliecii care vin să se hrănească, zburînd pe jos, prin luminișurile pădurii se lovesc de plase, care se desprind. Indigenii prind în felul acesta, cu o singură plasă 4—5 lilieci.

Pînă în prezent nu s-a descris, în literatura de specialitate, o astfel de metodă originală, care se aplică, după cît se pare, doar în această regiune a globului.

(„Natur und Museum", Band 95, H 11, noiembrie 1965)

DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

COLOCVIUL DE LA FILIALA TIMIŞOARA

Urmărind continua îmbunătăţire a predării biologiei şi geografiei în şcoala de cultură generală şi în liceu, precum şi a agriculturii în şcoala generală de la sate, S.S.N.G. a organizat în ziua de 13 februarie a.c. la filiala Timişoara un colocviu cu tema : *„Pentru o cît mai rodnică şi eficientă activitate a cercurilor pedagogice şi a comisiilor metodice de biologie, agricultură şi geografie"*.

La acest colocviu au participat circa 120 profesori de şt. naturale, agricultură şi geografie din oraşul Timişoara şi din regiunile Banat, Crişana, Oltenia, Hunedoara, precum şi din oraşele Bacău, Constanţa, Braşov, Ploieşti, Galaţi şi Bucureşti.

Colocviul s-a desfăşurat iniţial în plenară, unde s-a prezentat referatul *„Rolul şi sarcinile actuale ale cercurilor pedagogice raionale şi a comisiilor metodice şcolare în scopul creşterii nivelului procesului de învăţămînt la biologie, agricultură şi geografie"* întocmit de prof. Gh. Crep (Arad), lectori Marius Bizerea, Viorica Goian (Timişoara), şi prof. Şt. Baia (Jimbolia), şi apoi pe secţii — *biologie-agricultură* şi *geografie*.

La Secţia biologie-agricultură au fost prezentate următoarele referate.

1) *Aspecte din activitatea cercului pedagogic de biologie şi agricultură din oraşul şi raionul Timişoara. Realizări. Sarcini pentru activitatea viitoare.* Referatul a fost întocmit de prof. Stela Divarius (Timişoara), prof. C. Praglovschi (Peciul Nou), prof. Hertha Krall (Timişoara), **prof. Şt. Baia** (Jimbolia).

2) *Aspecte din activitatea unor comisii metodice şcolare din care fac parte profesori de biologie şi agricultură. Realizări. Sarcini pentru activitatea viitoare.* Referat întocmit de Eugenia Poruţiu (Timişoara), prof. **Victoria Tenchea** (Timişoara), Hortensia Bugariu (Timişoara), prof. Georgeta Stănescu (Timişoara), prof. Gh. Bărbosu, (Gearmata), prof. C. Grossu (Jimbolia).

Atît din referatele prezentate, cît şi din discuţiile participanţilor a reieşit cu prisosinţă părerea că în cadrul colocviului s-a realizat un valoros şi larg schimb de experienţă referitor la activitatea desfăşurată în cercurile pedagogice şi comisiile metodice. De asemenea, a reieşit ideia că aceste forme de activitate metodică colectivă prilejuiesc un real mijloc de perfecţionare a cadrelor didactice, precum şi posibilitatea unei informări la zi asupra stadiului actual al biologiei moderne. Discuţii interesante au fost purtate în cadrul colocviului în jurul necesităţii îmbunătăţirii continue a programelor şcolare şi conţinutului manualelor, a modernizării predării biologiei, mai ales în liceu.

Participanţii la colocviu au arătat în cadrul discuţiilor că există o permanentă preocupare pentru găsirea celor mai eficace metode de transmitere la elevi a unor cunoştinţe temeinice de biologie şi agricultură. O pondere însemnată au avut-o discuţiile privitoare la folosirea mijloacelor audio-vizuale, precum şi la înlăturarea unor greutăţi pe care le întîmpină încă folosirea în şcoli a acestor mijloace moderne. Mulţi profesori au împărtăşit din experienţa folosirii cu succes a diapozitivelor, a epidiascopului la lumina zilei cu ajutorul retroproiectorului, a folosirii planşelor colorate, precum şi a confecţionării şi înzestrării cabinetelor de biologie şi agricultură cu material didactic confecţionat cu ajutorul elevilor.

Un loc deosebit, în discuţii, l-a ocupat şi problema colaborării, în cadrul cercurilor metodice, dintre cadrele tinere şi cele care au acumulat o îndelungată şi valoroasă experienţă la catedră, colaborare care să ducă la o continuă creştere a nivelului măiestriei pedagogice. Aceasta trebuie realizată cu grijă şi simţ de răspundere în cadrul lecţiilor deschise, a interasistenţelor, a activităţilor extraşcolare.

Discuţii interesante s-au făcut pe marginea activităţii comisiilor mixte, în componenţa cărora, la unele şcoli, intră profesori de biologie, chimie, geografie, agricultură, scoţîndu-se în evidenţă rolul deosebit de important al responsabilului comisiei metodice.

Participanții au evidențiat contribuția S.S.N.G., care prin membrii săi sprijină activitatea cercurilor și a comisiilor metodice, cu referate și informări asupra unor date recente referitoare la stadiul actual al biologiei.

Colocviul, în bună parte, și-a atins scopul prin valorificarea unui bogat schimb de experiență.

ȘEDINȚA DE REFERATE DE LA FILIALA RĂDĂUȚI A S.S.N.G.

Cu ocazia împlinirii a doi ani de la înființarea sa, Filiala Rădăuți a Societății noastre a organizat, cu concursul organelor locale de partid și de învățământ, o ședință de referate, la care au luat parte cadre didactice — membrii ai filialei — care predau șt. naturale, agricultură și geografie în școlile din orașul și raionul Rădăuți.

Ședința a fost deschisă de prof. Petru Bejenaru, șeful Secției de Învățământ a Sfatului Popular al raionului Rădăuți, care, în cuvîntul său, a arătat sarcinile care revin cadrelor didactice din raion în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R. privind cercetarea științifică. În acest sens a fost subliniată necesitatea studierii florei și faunei raionului, a aspectelor fizico și economico-geografice, precum și necesitatea întocmirii de monografii ale satelor și cooperativelor agricole de producție din raion. De asemenea, a arătat că o atenție deosebită va trebui să se acorde educării elevilor în vederea ocrotirii monumentelor naturii.

În continuare au fost prezentate referatele :

— „Realizări ale cercetărilor științifice în domeniul geografiei" prezentat de prof. Ion Jacotă. Referatul a subliniat rezultatele obținute în cadrul Anului Geofizic Internațional, prezentînd și unele date în legătură cu folosirea sateliților artificiali în cercetarea spațiului cosmic, precum și unele rezultate ale cercetărilor de meteorologie, seismologie, vulcanologie, geofizică, geochimie, geodezie, oceanografie, glaciologie etc. De asemenea, a fost subliniat aportul specialiștilor la dezvoltarea geografiei din țara noastră.

— „Ocrotirea naturii" prezentat de prof. Pintea Socaciu. Referatul a prezentat o serie de rezervații naturale existente în țara noastră, frumuseți naturale ale raionului Rădăuți, precum și parcul național al Retezatului. De asemenea, o atenție deosebită a fost acordată problemei educării tineretului în spiritul ocrotirii monumentelor naturii.

— „Direcțiile de cercetare în domeniul biologiei" prezentat de prof. Liviu Hulubaș, președintele filialei Rădăuți a S.S.N.G. Referatul a făcut cunoscute succesele obținute de șt. biologice în domeniul cunoașterii mai aprofundate a organismelor vii, ceea ce face posibilă intervenția omului în dirijarea proceselor vitale și în transformarea organismelor potrivit nevoilor societății. De asemenea, referatul a mai subliniat larga aplicabilitate practică a rezultatelor obținute de o serie de ramuri ale biologiei, precum și succesele obținute de biologie în țara noastră.

— „Probleme privind metodica predării geografiei" prezentat de prof. I. Pițu. Referatul a evidențiat o serie de aspecte privind predarea geografiei la clasă și necesitatea îmbunătățirii unor metode de predare.

În încheierea ședinței, prof. Petru Bejenaru a subliniat importanța organizării unor asemenea ședințe, pentru informarea cadrelor didactice asupra unor realizări noi în domeniul științelor respective. De asemenea, a subliniat necesitatea antrenării cadrelor didactice la cercetarea științifică, precum și la activitatea taberelor-curs organizate de S.S.N.G. în diferite regiuni ale țării.

Cu această ocazie au fost prezentate participanților filmele „Biologia cerbului carpatin" și „Detunata".

BIBLIOTECA CENTRALĂ
SIBIU

Biblioteca c[illegible]
S I B I U

BULETINE DE COMUNICĂRI ALE S.S.N.G.

În cadrul Societății de Științe Naturale și Geografie din Republica Socialistă România au apărut *următoarele buletine de comunicări pe secții :*

— *Comunicări de Geologie,* vol. III/1965, 296 p., lei 20 exemp.
— *Comunicări de Botanică,* vol. III/1965, 231 p., lei 30 exemp.
— *Comunicări de Zoologie,* vol. III/1965, 226 p., lei 20 exemp.
— *Comunicări de Geografie,* vol. III/1965, 347 p., lei 40 exemp.

Ele se difuzează numai de către Societate.

Costul exemplarelor solicitate poate fi achitat fie *prin numerar* la casieria Societății (București, Bd. Schitu Măgureanu nr. 9, raionul „16 Februarie"), fie *prin virament* în contul acesteia.

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I. P. I. — c. 3237

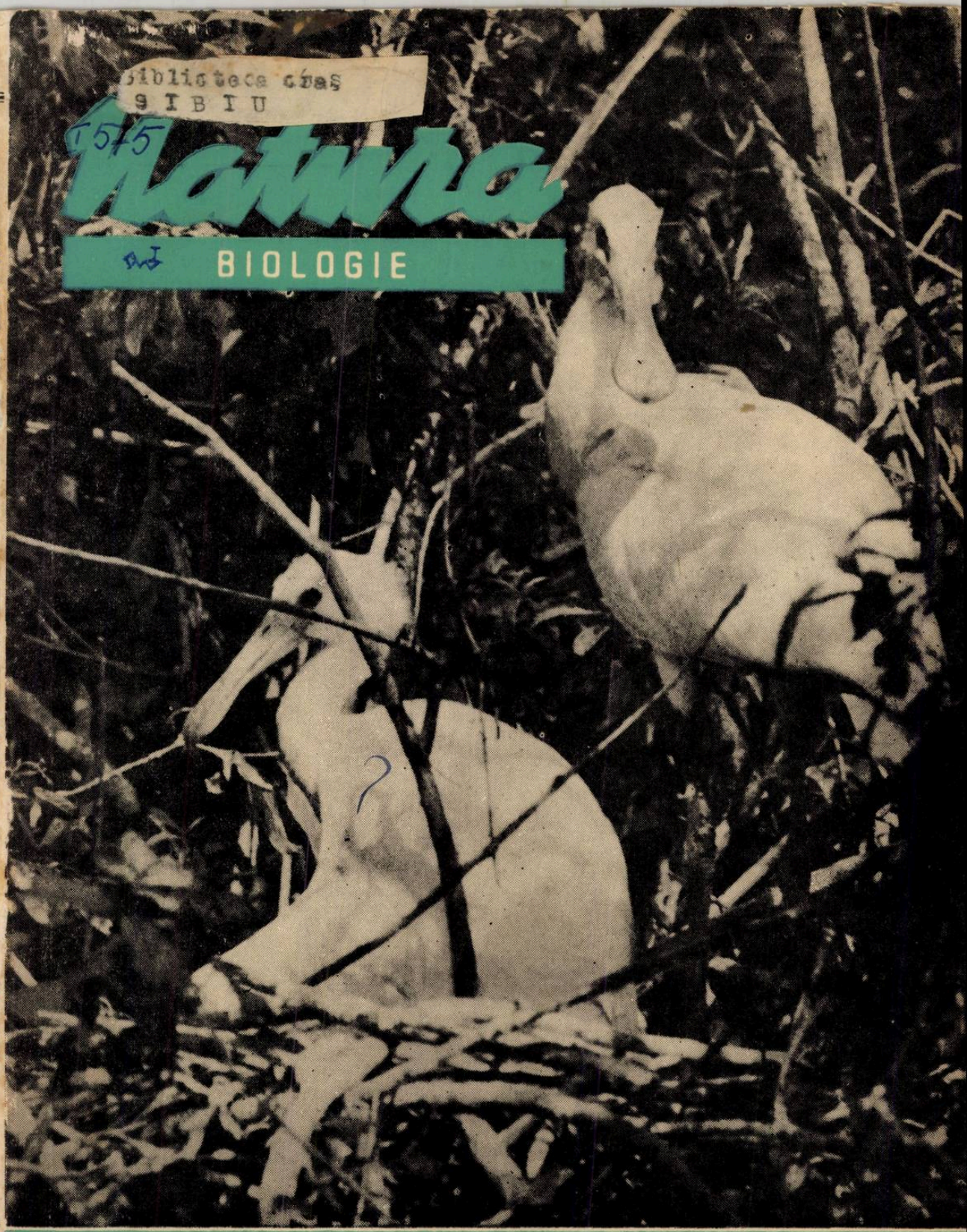
42704

Prețul Lei 6

Biblioteca Casa
SIBIU
575

Natura

BIOLOGIE



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XVIII
Nr. 3
1966

NATURA seria Biologie ★ ANUL XVIII Nr. 3 MAI—IUNIE 1966

1990

(27)

COMITETUL DE REDACȚIE

BEJENARU MIHAI, BRAGA OLGA, CSÜRÖS ȘTEFAN, CREP GHEORGHE HAMAR MARTIN, KOLASOVITS HORST, IONESCU MIHAI — membru coresp. al Academiei, JITARIU PETRE — membru coresp. al Academiei, LUPAȘCU CORNELIU — secretar g-ral de redacție, MĂGUREANU GEORGE, MUNTEANU OCTAV, NAGY AGNETA, PETRICU CONSTANTIN, PICOȘ MARIA, Acad. POP EMIL, POPOVICI CEZARA, POPOVICI LUCIA, Acad. PORA EUGEN, RĂDULESCU SILVIA, SANIELEVICI EMIL, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, SCHNAPP BERNARD — redactor șef, TARJAN ION, TARNAVSCHI ION.

2014

Coperta noastră

Pui de lopătar în cuib

(foto dr. M. Bichiceanu)

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

575

Natura

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XVIII ★ Nr. 3 MAI — IUNIE 1966

SUMAR

Pag.

N. Sălăgeanu : 100 ani de la nașterea lui Em. C. Teodorescu 3

STUDII

I. F. Dumitru : Biosinteza acizilor nucleici 12
N. Cajal, E. Nastac : Date privind concepția actuală asupra originii virotice a cancerului 21
C. Motaș : Legile eredității. Mendel și precursorii săi. Genetica modernă . . 24
H. Uschersohn : Biologia și fideismul contemporan 33

★

N. G. Holodnii : Charles Darwin și cunoștințele actuale despre plantele insectivore (III) 41

METODICĂ

E. Mihăilescu, C. Peteu : Informarea elevilor cu noutăți ale științei în cadrul orelor de recapitulare 49
L. I. Ionescu : Educarea elevilor în spiritul dragostei față de munca agricolă 52

OPINII — DISCUȚII

Biologia în liceu

Șt. Vancea, V. Ghenciu : Cîteva propuneri cu privire la modernizarea conținutului și predării biologiei generale în liceu 56
V. Mârza, N. Zaharia : Studiul biologiei generale în liceu 60
B. Stugren : Considerații asupra programei de biologie generală în licee . . 64

NOTE

Gh. Dihoru : Despre tabelele sintetice în fitocenologie ; *S. Forstner :* Studiul Myxomycetelor ; *P. Neacșu : Auplopus (Pseudagenia) carbonaria* Scop., un succesor în galele de *Schizoneura lanuginosa* Hartig. ; *M. Bichiceanu :* Păsări ocrotite în Delta Dunării ; *M. Hamar :* Contribuție la cunoașterea faunei holocene de vertebrate din peștera din satul Românești (reg. Banat) 67

CRONICĂ

C. C. Georgescu : Organizații științifice internaționale de biologie ; x : Congres latino-american pentru biologia solului ; *M. I. Doltu :* 150 ani de la nașterea lui Florian Porcius 81

NECROLOG

Nicolai Gavrilescu (1896—1966) 88

RECENZII

H. Chirilei : N. Sălăgeanu, Em. Pop — Monumentele naturii din Republica Socialistă România. *A. Kovács :* Ev. Pușcaru-Soroceanu, A. Popova-Cucu — Geobotanica (Metode de cercetare a vegetației cu aplicații la teritoriul Republicii Socialiste România) 91

INFORMAȚII

DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

7391

СОДЕРЖАНИЕ

Н. Сэлэджану: 100 лоет со дня рождения Эм. К. Теодореску 3

ИССЛЕДОВАНИЯ

И. Ф. Думитру: Биосинтез нуклеиновых кислот 12
Н. Кажал, Э. Настак: Данные для современных воззрений о вирусном происхождении рака 21
К. Моташ: Законы наследственности. Мендель и его предшественники. Современная генетика 24
Х. Ушерзон: Биология и современный фидеизм 33

★

Н. Г. Холоеный: Чарльз Дарвин и актуальные знания о насекомоядных растениях (Ш) 41

МЕТОДИКА

Е. Михэйлеску, К. Петэу: Ознакомление учеников с новостями в области науки на повторных уроках 49
Л. И. Ионеску: Воспитание в учениках чувства любви к труду в сельском хозяйстве 52

ОБМЕН МНЕНИЙ И ДИСКУССИИ

Биология в школе

Ш. Ванча, В. Генчу: Предложения о модернизации содержания курса общей биологии и ее преподаваниив гимназии 56
В. Мырза, Н. Захария: Изучение общей биологии в гимназии 60
Б. Стугрен: О программе преподавания курса общей биологии в гимназии 64

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, НЕКРОЛОГ, РЕЦЕНЗИИ, ИНФОРМАЦИИ ДЕЯТЕЛНОСТЬ ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ГЕОГРАФИИ

CONTENTS

N. Sălăgeanu: 100-th Birth Anniversary of Em. C. Teodorescu 3

STUDIES

I F. Dumitru: Biosynthesis of Nucleic Acids 12
N. Cajal, E. Nastac: Some Data Concerning the Present-day Vieros on the Virous Origin of Cancer 21
C. Motaş: Laws of Heredity. Mendel and His Predecessors. Modern Genetics. 24
H. Uschersohn: Biology and Contemporary Fideism 33

★

N. G. Holodnii: Charles Darwin and the Present-day knowledge on Insectivorous Plants 41

METHODS

E. Mihăilescu, C. Peteu: How to Impart to Tupils Information on the Latest Gains of Science During Recapitulation 49
L. I. Ionescu: The Tupils' Education in the Spirit of hove for Agricultural Work 52

OPINIONS — DISCUSIONS

Biology as a subject-matter in lyceums

Şt. Vancea, V. Ghenciu: Suggestions on Modernising the Teaching of General Biology in Lyceums 56
V. Mîrza, N. Zaharia: The Study of General Biology in Lyceums . . 60
B. Stugren: Considerations on the Teaching of General Biology in Lyceums . 64

NOTES, CHRONICLE, NECROLOG, REVIEWS, INFORMATION FROM THE ACTIVITY OF THE S.S.N.G.

100 ANI DE LA NAȘTEREA LUI EMANOIL C. TEODORESCU

Acad prof. univ., Doctor docent, *N. SĂLĂGEANU*, București,

Emanoil C. Teodorescu ocupă un loc de seamă în istoria botanicii din Republica Socialistă România. Prin cercetările sale el a contribuit la progresul științei naționale și universale, a introdus învățămîntul fiziologiei vegetale în țara noastră, a creat condiții de cercetare în acest domeniu și a făcut primele lucrări originale asupra fenomenelor din viața plantelor.

Emanoil C. Teodorescu s-a născut la 10 mai 1866, în micul cătun Simincea aparținînd comunei Călinești, raionul Botoșani ; a făcut parte dintr-o familie modestă. El a urmat școala elementară în satul său și apoi Liceul Laurian din Botoșani. A studiat la Facultatea de stiințe din Iași, iar teza de doctorat în fiziologie vegetală — *„Influența radiațiilor luminii asupra formei și structurii plantelor"* — și-a susținut-o la Universitatea din Paris sub conducerea profesorului Gaston Bonnier.

În 1889 a fost numit asistent la Laboratorul de botanică al Facultății de științe din Iași. După trecerea doctoratului, a fost transferat în 1895 ca asistent la Institutul botanic al Facultății de științe din București. În această calitate a funcționat 18 ani, pînă în 1907, cînd s-a creat Catedra de fiziologie vegetală la Facultatea de științe din București. La această catedră a funcționat pînă în 1935, cînd cu cîteva luni înainte de împlinirea vîrstei de 70 de ani, și-a cerut pensionarea. A continuat să lucreze în laborator, ca profesor onorific, pînă în ultimele zile ale vieții sale.

Prelegerile profesorului Emanoil C. Teodorescu erau ținute la un înalt nivel științific și conțineau ultimele descoperiri științifice. Ele sînt un model de sistematizare a materiei și de claritate a expunerii.

Emanoil C. Teodorescu a dat în prelegerile și lucrările sale, o orientare materialistă cercetării și învățămîntului fiziologiei vegetale în țara noastră. Acum 40 de ani în România, orientarea în fiziologie era o problemă deosebit de grea. Putem menționa în acest sens, faptul că aproape de Grădina botanică, unde Emanoil C. Teodorescu își ținea cursul, la Facultatea de medicină, un alt profesor, N. Paulescu, titularul catedrei de Fiziologie umană, ținea un curs retrograd, întemeiat pe concepții idealiste și mistice.

Emanoil C. Teodorescu a izbutit, după mari străduințe, să creeze cadre de specialiști. El a pus la dispoziția elevilor săi toată prisperea, precum și toate posibilitățile laboratorului pe care îl conducea. O dovadă a atașamentului acestor elevi pentru profesorul lor, este volumul omagial, publicat de ei, cu prilejul împlinirii vîrstei de 70 ani.

Emanoil C. Teodorescu a înființat primul laborator de fiziologie vegetală din țara noastră, pe care l-a înzestrat cu cele necesare

efectuării lucrărilor practice ale studenților, și cercetării științifice. În acest laborator a luat ființă o bibliotecă de specialitate, cu multe colecții de reviste.

În decursul vieții sale, Emanoil C. Teodorescu a fost un susținător al clasei muncitoare și un apărător hotărît al păcii. După 23 August el a făcut parte din Partidul Comunist Român. A fost ales de către Circumscripția electorală a Capitalei ca deputat în Marea Adunare Națională, ale cărei dezbateri le-a condus cîtăva vreme ca președinte de vîrstă.

Emanoil C. Teodorescu a încetat din viață la 25 aprilie 1949.

În cercetările de fiziologie vegetală, Emanoil C. Teodorescu a căutat să lămurească probleme în legătură cu creșterea plantelor, cu mișcările lor, cu transpirația și conducerea substanțelor organice în corpul plantelor. Efortul cel mai mare l-a depus în cercetările sale asupra creșterii și asupra mișcării plantelor. Emanoil C. Teodorescu a cercetat influența condițiilor mediului înconjurător, mai ales a luminii și a unor substanțe chimice, ca bioxidul de carbon și sulfamida eleudron, asupra creșterii plantelor.

În cercetările sale, a urmărit acțiunea intensității luminii și a razelor de diferite lungimi de undă, ce o compun, asupra plantelor. Pentru aceasta trebuia să țină timp îndelungat plante în curs de creștere, pe de o parte la lumină de intensitate diferită și, pe de altă parte, la lumina monocromatică. Lumina de intensitate diferită a realizat-o relativ ușor, ținînd plantele la distanțe diferite de o lampă electrică. La obținerea luminii monocromatice a întîmpinat dificultăți mari, pe care le-a înlăturat treptat în decursul experiențelor sale. În general, pentru obținerea luminii monocromatice el s-a servit de procedeul filtrării luminii zilei sau a becurilor electrice, prin medii colorate.

Plantele crescute la lumină albastră au tulpina ceva mai lungă decît cele crescute la lumina zilei, iar cele crescute la lumina roșie au tulpina și mai lungă, apropiindu-se de a celor crescute la întuneric. La lumina zilei și la lumina albastră, frunzele sînt înghesuite în formă de rozetă, iar internodurile sînt atît de scurte încît nu se pot vedea. Frunzele își formează limbul cel mai mare la lumina zilei. La lumina albastră, suprafața limbului este aproape la fel de mare ca și la lumina zilei. La lumina roșie limbul este cu mult mai mic, iar la lumina verde este și mai mic, apropiindu-se de acela al plantelor crescute la întuneric. Grosimea frunzelor este cea mai mare la lumina zilei și descrește treptat la lumina albastră, roșie, verde și la întuneric.

Emanoil C. Teodorescu a urmărit la microscop, cu ajutorul unor secțiuni, modificările provocate de lumină asupra celulelor și țesuturilor. La întuneric țesutul palisadic este alcătuit din celule relativ scurte, cu spații intercelulare mici, iar țesutul lacunar este și el slab dezvoltat. Secțiunile arată o diferențiere progresivă a țesuturilor frunzei la lumina verde, roșie și albastră. La aceasta din urmă, țesuturile frunzei se apropie cel mai mult de starea lor la lumina zilei. Numărul cloroplastelor, volumul și intensitatea culorii lor cresc de asemenea de la lumina verde la lumina roșie, spre lumina albastră, în care ele se apropie cel mai mult de starea normală, la lumina zilei.

Lumina modifică și structura internă a rădăcinii și a tulpinii. Astfel, cilindrul central și scoarța ajung la o grosime mai mare la lumina albastră decît la lumina roșie și verde. Vasele de lemn și de liber apar în număr mai mare la lumina albastră. Lignificarea vaselor de lemn și a fibrelor de sclerenchim progresează mai repede la lumina albastră decît la lumina roșie, iar cel mai încet la lumina verde și la întuneric. În genere, la lumina albastră diferențierea țesuturilor tulpinii și ale rădăcinii se apropie cel mai mult de aceea care are loc la lumina zilei.

Din lucrările lui Emanoil C. Teodorescu rezultă că lumina are o acțiune puternică asupra formei și structurii organelor plantelor. În lipsa luminii, organele iau înfățișarea de etiolare. Lumina împiedică etiolarea, acționînd cel mai eficace cu razele cu lungime de undă mică, albastre și violete. Razele de lumină cu lungime de undă mare (razele roșii) au o acțiune slabă. Razele verzi au exercitat, pentru împiedicarea etiolării, o acțiune și mai slabă decît razele roșii, probabil din cauză că aceste raze sînt absorbite cel mai slab de către celulele verzi ale plantelor.

Pentru lămurirea acțiunii luminii asupra formei și structurii organelor plantelor, Emanoil C. Teodorescu a introdus în dulapuri întunecate vîrful tulpinilor, astfel încît partea bazală a acestora, cu numeroase frunze, sta la lumina zilei și asigura nutriția părții ținute la întuneric. În astfel de experiențe, el a arătat că frunzele ținute la întuneric sînt influențate, în dezvoltarea lor, de substanțele diferite pe care le primesc de la frunzele expuse la lumină.

Rezultatele acestor experiențe confirmă și întregesc cercetările făcute de J. Sachs asupra acestei probleme și înlătură părerea lui M. Frank după care nu are loc o acțiune indirectă a luminii asupra formei și structurii organelor plantelor.

Deosebit de vizibilă apare acțiunea diferitelor radiații în împiedicarea etiolării la protalul ferigilor. La întuneric și la lumina roșie, acesta crește sub forma unui filament verde, alcătuit dintr-un singur șir de celule alungite, asemănîndu-se cu o algă, iar la lumina albă și la radiațiile albastre, el crește sub forma sa normală de tal turtit, alcătuit din mai multe straturi de celule. Prin aceste cercetări, Emanoil C. Teodorescu confirmă și adîncește rezultatele obținute de G. Klebs și de Prantl, după care etiolarea este împiedicată mai ales de razele cu lungime de unde mică (razele albastre și violete), în timp ce razele roșii nu au aproape nici un efect.

La mușchi, din germinarea sporului se formează o protonemă filamentoasă ramificată, pe care se dezvoltă mai mulți indivizi sexuați (gametofiți). La Marchantiacee se admite de către specialiști, că protonema sau lipsește cu totul, sau, dacă ea există, nu se ramifică, iar filamentul germinativ dă naștere unui disc germinativ.

Emanoil C. Teodorescu a observat la lumină prea intensă ramificații abundente ale protonemei hepaticelor *Bucegia romanica* și *Preissia comutata*.

Faptele acestea prezintă o însemnătate filogenetică, arătînd și ele înrudirea hepaticelor cu mușchii.

Creșterea și înmulțirea algelor în funcție de lungimea de undă a luminii, a fost studiată de numeroși cercetători, care erau de acord că algele cresc și se înmulțesc la toate razele vizibile ale spectrului solar. În privința intensității creșterii lor, părerile cercetătorilor erau împărțite,

unii obținînd în experiențele lor o creștere mai activă la lumina cu lungimea de undă mare, iar alții la lumina cu lungimea de undă mică. Așa de exemplu I. Grințescu a constatat în experiențele sale că *Scenedesmus acutus* dezvoltă coloniile mai repede la lumina albastră-violetă, decît la lumina roșie-galbenă. Faptul cel mai surprinzător este acela semnalat de A. P. Dangeard, după care algele verzi, albastre și Diatomeele, pot crește și se pot înmulți numai la lumina roșie-portocalie. Celelalte raze — galbene, verzi, albastre și violete — nu ar avea nici un efect asupra creșterii algelor, care se comportă ca la întuneric.

Analizînd motivele pentru care, în experiențele lui P. A. Dangeard algele nu au crescut la razele de lumină galbene, verzi, albastre și violete, Emanoil C. Teodorescu demonstrează că acest cercetător a experimentat cu lumini de intensitate prea slabă, întrucît la scăderea intensității de lumină, creșterea plantelor încetează mai întîi la razele de lumină cu lungimea de undă mică.

Faptul că creșterea și înmulțirea algelor are loc și la razele de lumină cu lungimea de undă mică, are o însemnătate mare, căci în lacuri și în mări aceste raze pătrund la o adîncime cu mult mai mare, decît razele roșii și portocalii și fac posibilă dezvoltarea algelor, care la rîndul lor asigură hrana animalelor.

Rolul bioxidului de carbon din aer, în procesul fotosintezei este cunoscut. Emanoil C. Teodorescu a cercetat dacă nu cumva CO_2 din aer exercită și o acțiune formativă asupra plantelor. Pentru aceasta el a cultivat mușchi din grupa Marchantiacee *(Marchantia polymorpha* și *Lunularia vulgaris)* și plante cu flori — lupin și mazăre într-un aer lipsit de bioxid de carbon și într-un aer cu o cantitate de bioxid de carbon sporită (2%).

Deosebit de vizibilă este dezvoltarea țesutului asimilator în funcție de concentrația CO_2 din aer, la Marchantiacee, la care în lipsa acestui gaz, filamentele cu celule asimilatoare din camerele subepidermice, nu se formează deloc *(Marchantia)* sau se reduc mult *(Lunularia)*. De asemenea, coșulețele cu organe de înmulțire vegetativă (propagule) se formează numai în aerul cu CO_2.

În ultimii ani ai vieții sale, Emanoil C. Teodorescu a cercetat acțiunea sulfamidei eleudron asupra diferitelor plante. El a arătat că această sulfamidă nu exercită o acțiune antiseptică puternică asupra algelor. La unele alge, ca de exemplu la *Conferva bombicina* ea produce — în soluții diluate — o ușoară stimulare a creșterii. Algele *Scenedesmus* și *Cladophora* cresc cel mai intens în soluția saturată de eleudron.

Eleudronul nu exercită nici o acțiune asupra ciupercilor *Aspergillus niger* și *Penicilium* sp., iar la drojdia de bere el provoacă o ușoară inhibiție a înmulțirii și creșterii. Eleudronul exercită o acțiune de inhibare asupra creșterii mușchilor, ferigilor și plantelor superioare, împiedicînd atît divizarea celulelor, cît și creșterea lor în lungime.

Probabil că cercetările referitoare la rezistența puternică a algelor la concentrații mari ale sulfamidei eleudron, vor putea fi aplicate la culturile în masă a algelor.

În lucrările asupra mișcării tulpinii plantelor volubile, Emanoil C. Teodorescu susține vederile lui Ch. Darwin, care în lumina observațiilor numeroase, a interpretat mișcările care duc la răsucirea pe

suport a tulpinii plantelor volubile ca pe niște mișcări autonome, independente de excitațiile externe. După acest mare cercetător, efectuarea mișcărilor de încolăcire a tulpinii plantelor volubile pe suport, se realizează prin mișcarea de circumnutație a tulpinii, mișcare autonomă, determinată de o creștere cu intensitate neegală, ce se deplasează succesiv pe diferitele fețe ale tulpinii. Ulterior, diferiți fiziologi, ca Baranetzki, Noll, Schwendner și alții, s-au îndepărtat de la vederile lui Ch. Darwin și au considerat mișcările de încolăcire a tulpinii plantelor volubile pe suport, ca fiind datorite diferiților excitanți externi, între care rolul de seamă îl ocupă geotropismul. După Baranetzki și Noll, vîrful tulpinii plantelor volubile reacționează față de atracția pămîntului în mod oblic, îndreptîndu-se în sus și spre dreapta — la plantele dextrorse, iar la cele senestrorse, în sus și spre stînga. Emanoil C. Teodorescu a arătat că nici un excitant extern nu intervine în efectuarea mișcărilor tulpinilor plantelor volubile. El a arătat că mișcarea de încolăcire pe suport a tulpinii plantelor volubile, se face fără intervenția gravitației. Pentru aceasta, el a pus în apropierea plantelor volubile suporturi orizontale și a constatat că tulpina multor plante volubile se încolăcește pe ele. În asemenea condiții nu poate interveni geotropismul.

Ținînd ghivecele cu plante volubile pe clinostate cu ax orizontal, cu mișcarea de rotație uniformă, Emanoil C. Teodorescu a constatat că în astfel de condiții, nu încetează nici mișcarea de circumnutație și nici mișcarea de încolăcire a suportului. Aceste experiențe reprezintă dovada cea mai sigură a faptului că mișcările de circumnutație și de încolăcire pe suport, se fac fără intervenția forței de atracție a pămîntului.

Mac Dougal (1903) și Newcombe (1915) au găsit că tulpina mai multor plante volubile nu se răsucește pe suport la întuneric. De aici se poate deduce un rol însemnat al excitațiilor luminii în fenomenul volubilității, ceea ce este în contrazicere cu intepretarea de mișcare autonomă dată acestui fenomen de Ch. Darwin. Emanoil C. Teodorescu a cultivat numeroase plante volubile la întuneric, avînd grijă ca lipsa luminii să nu influențeze fenomenele de nutriție. El a realizat această condiție, ținînd într-un dulap — la întuneric — numai vîrful tulpinii plantelor volubile, în timp ce partea bazală a tulpinii, cu numeroase frunze, era expusă la lumină. În astfel de împrejurări partea ținută la întuneric a tulpinilor plantelor volubile crește intens și ea execută atît mișcările de circumnutație, cît și de încolăcire pe suport. El a obținut rezultate asemănătoare în experiențe cu multe alte plante volubile.

Emanoil C. Teodorescu explică rezultatele negative ale lui Mac Douglas și Newcombe, prin aceea că, în experiențele lor, mișcările de încolăcire pe suport au încetat din cauza creșterii prea încete a plantelor.

Emanoil C. Teodorescu a făcut numeroase cercetări, cu scopul de a lămuri rolul mișcării de circumnutație în mișcarea de încolăcire a suportului de către tulpina plantelor volubile. Pentru aceasta el a proiectat la intervale mici de timp, poziția vîrfului tulpinii plantelor volubile, pe un plan orizontal, pe care erau desenate mai multe cercuri concentrice. În cazul mișcării de circumnutație, înainte ca tulpina să ajungă suportul, el a obținut prin proiecții figuri regulate în formă circulară. După ce vîrful tulpinii plantelor volubile a început încolăcirea pe suport, mișcările regulate de circumnutație sînt împiedicate de însuși

suportul. Totuși ele mai au loc sub forma unor apropieri și îndepărtări ritmice ale vîrfului tulpinii de suport. Proiectînd pe plan orizontal vîrful acestei plante, Emanoil C. Teodorescu a obținut niște figuri, care reprezintă de fapt elipse mai mult sau mai puțin regulate. Cu alte cuvinte, în apropierile și îndepărtările ritmice de suport, Emanoil C. Teodorescu recunoaște mișcarea de circumnutație, care continuă și după ce tulpina plantelor volubile a atins suportul. Ținînd seama de faptul că ele se manifestă sub forma apropierii și îndepărtării vîrfului tulpinii plantelor volubile de suport, el numește acest fel de mișcări „circumnutațiuni laterale". La formarea unei încolăciri pe suport, intervin mai multe circumnutații laterale, care corespund ca durată mișcărilor de circumnutație, de dinainte ca vîrful tulpinii să fi atins suportul. Circumnutațiile laterale au loc tot timpul cît tulpina plantelor volubile crește și se răsucește pe suport.

În felul acesta, Emanoil C. Teodorescu a reușit să demonstreze că tulpina plantelor volubile se încolăcește pe suport prin mișcări de circumnutație. Deși în esență Em. C. Teodorescu apără interpretarea dată de Ch. Darwin mecanismului de încolăcire a tulpinii plantelor volubile pe suport, în realitate el corectează și dezvoltă teoria lui Ch. Darwin. Marele cercetător englez susținea că tulpina plantelor volubile se încolăcește pe suport prin mișcarea de circumnutație, întocmai precum un bici învîrtit se înfășoară pe un suport ce-i stă în cale. După interpretarea dată de Ch. Darwin, ar însemna ca tulpina plantelor volubile să execute tot atîtea spire pe suport, cîte mișcări de circumnutație execută vîrful ei. Urmărind fenomenul în timp, Emanoil C. Teodorescu a arătat că o mișcare de circumnutație are loc în decurs de 2—4 ore, în timp ce o încolăcire se execută în decurs de 24 sau de mai multe ore. Deci la o încolăcire iau parte mai multe mișcări de circumnutație, așa cum rezultă din teoria „nutațiilor laterale" a lui Emanoil C. Teodorescu. În afară de aceasta biciul învîrtit repede, se înfășoară pe suport din cauza inerției sale. Tulpina plantelor volubile execută mișcările de circumnutație încet, iar efectuarea unei încolăciri se realizează prin numeroase curburi provocate direct prin mișcările de circumnutație.

Mișcările de apucare a suportului de către vîrful curbat al tulpinii plantelor volubile, cărora Schwendner le atribuia un rol însemnat în încolăcirea pe suport, nu au, după părerea lui Emanoil C. Teodorescu, nici un rol esențial. Într-adevăr, în executarea „nutațiilor laterale", vîrful tulpinii se apropie și se îndepărtează continuu de suport, poziția de „apucare" a suportului de către vîrful tulpinii plantei volubile avînd numai un caracter trecător.

Zimmermann și Rawitscher au confirmat vederile lui Emanoil C. Teodorescu asupra mecanismului volubilității, iar N. Sălăgeanu le-a confirmat pe acelea cu privire la răsucirea plantelor volubile în lipsa luminii.

Emanoil C. Teodorescu, a publicat 2 lucrări asupra mișcărilor plantelor la temperaturi joase și anume : *„Despre acțiunea temperaturilor joase asupra zoosporilor algelor"* și *„Cercetări asupra mișcărilor de locomoțiune ale organismelor inferioare la temperaturi joase"*. În aceste cercetări, autorul a ținut diferite plante acvatice la temperaturi cu mult sub 0°C. Cînd experimenta cu plante de apă sărată, de

exemplu cu *Dunaliella salina*, îngheţarea apei era împiedicată de însăşi concentraţia mare a soluţiei. Apa sărată a putut fi răcită la temperatura de —20°C şi chiar —25°C, fără să îngheţe şi totuşi mişcările la *Dunaliella salina* şi *Dunaliella viridis* mai aveau loc.

Emanoil C. Teodorescu a experimentat şi cu microorganisme de apă dulce. În acest caz îngheţarea apei sub 0°C, era împiedicată de forţa capilară. Microorganismele erau ţinute în tuburi capilare cu diametrul interior de 0,09 mm — 0,45 mm. Cu acest procedeu a putut constata, la diferitele microorganisme, mişcări la temperaturi cuprinse între —7°C şi —12°C.

Cercetările lui Emanoil C. Teodorescu arată că, spre deosebire de ceea ce susţineau majoritatea oamenilor de ştiinţă, mişcările plantelor inferioare sînt posibile şi la temperaturi sub 0°C. La plantele din apele puternic sărate, aceste mişcări au loc pînă la temperaturi mai joase ca la plantele din apele dulci, deoarece în urma acţiunii de deshidratare provocată de soluţia concentrată, protoplasma rezistă mai bine la acţiunea dăunătoare a mediului înconjurător.

În cercetările asupra mişcărilor de aglomerare ale zoosporilor, Emanoil C. Teodorescu arată că zoosporii algelor se mişcă în permanenţă în apă, în toate direcţiile. Cu toate acestea, ei nu se repartizează uniform, ci se îngrămădesc în anumite locuri, lăsînd alte porţiuni ale apei complet lipsite de celule. În felul acesta ei formează anumite figuri verzi, vizibile cu ochiul liber, pe care Emanoil C. Teodorescu le-a descris în lucrările sale. Figurile mai frecvente sînt : poligoane, filamente simple sau ramificate, dispuse orizontal sau vertical, drepte, ondulate sau spiralate etc. Figurile descrise se modifică neîncetat de zoosporii care sînt incontinuu în mişcare. Un alt caracter al acestor figuri este ritmicitatea diurnă ; ele apar în genere în timpul zilei şi dispar peste noapte. Lumina are un rol însemnat în producerea lor, întrucît ele se formează în primele ore ale dimineţii şi după masă dispar. Totuşi, uneori zoosporii îşi păstrează aglomerarea ritmică timp îndelungat şi la întuneric, de exemplu 15 ore. Dintre diferitele radiaţii, cele roşii s-au arătat deosebit de active în producerea mişcărilor de aglomerare. Anumite aglomerări, cum sînt, aglomerările vermiculare sau zebroide, apar numai la lumina roşie. Temperatura scăzută sau cea ridicată, modifică simţitor aceste mişcări. Interpretarea acestor mişcări de aglomerare este greu de dat. Prin caracterul lor ritmic şi prin sensibilitatea lor faţă de razele roşii, ele se aseamănă cu mişcările periodice de zi şi de noapte de la frunzele plantelor superioare.

Vaporii substanţelor aromate împiedică propagarea razelor calorice, cum a arătat Tyndall. Diferiţi fiziologi au dedus de aici că parfumurile plantelor ar avea rolul să le apere de uscăciune, reducînd intensitatea transpiraţiei. Emanoil C. Teodorescu a arătat că parfumurile vegetale micşorează intensitatea transpiraţiei, însă ele nu intervin prin împiedicarea propagării căldurii, ci printr-o acţiune asupra protoplasmei celulelor, micşorîndu-le permeabilitatea. În natură această acţiune are loc numai atunci cînd atmosfera este liniştită, căci altfel vîntul înlătură substanţele aromate pe măsură ce ele sînt produse de plante.

În colaborare cu C. T. Popescu, Emanoil C. Teodorescu a făcut decorticări incomplete la tulpinile și ramurile diferitelor plante, lăsînd o punte de scoarță intactă, în formă de scară. Ei au constatat că în prima fază se îngroașă porțiunea tulpinii de deasupra decorticării, dar mai tîrziu crește în grosime și porțiunea inferioară. Calusul (țesutul de rănire) apare la început numai acolo unde sînt căi liberiene directe dinspre porțiunea superioară, dar mai tîrziu el apare de-a lungul întregii punți. Făcînd secțiuni în puntea de scoarță, cercetătorii au constatat apariția vaselor liberiene, orientate în direcția acestei punți. Din toate acestea, autorii deduc rolul esențial pe care vasele liberiene îl au în conducerea substanțelor organice.

Emanoil C. Teodorescu a publicat și unele lucrări de biochimie vegetală, mai ales la începutul activității sale de cercetător. Contribuțiile sale mai însemnate în acest domeniu, sînt următoarele : ținînd la lumină, într-o atmosferă cu cantități crescînde de anestezici (cloroform, eter etilic) plante etiolate el a constatat că anestezicii împiedică formarea clorofilei, cu atît mai mult cu cît ei sînt în concentrație mai mare. La o anumită concentrație a anestezicilor, pigmentul verde nu se mai formează deloc, fără ca plantele să fie omorîte. În ceea ce privește formarea clorofilei la diferitele specii și diferitele organe ale aceleiași specii au o sensibilitate diferită față de anestezici.

Emanoil C. Teodorescu a pus în evidență la alga albastră *Nostoc commune*, pigmentul roșu, ficoeritrina, care se găsește la algele roșii.

De asemenea, a detectat fermentul nucleaza la numeroase alge : *Cladophora fracta, Ceranium rubrum, Griffithsia setacea, Cystoseira hopii* și *Phormidium*. Cu ajutorul ei, aceste alge pot să hidrolizeze acizii nucleici, punînd în libertate acidul fosforic. Cu azotul și fosforul din acizii nucleici, algele se pot dezvolta bine, mai ales în starea lor tînără.

Faptul că nucleaza se găsește și la algele albastre, lipsite de un nucleu adevărat, este important, întrucît se demonstrează că și acestea au substanțe ce se găsesc în nucleii algelor și plantelor superioare.

Emanoil C. Teodorescu a studiat temperatura maximă pentru unii fermenți, publicînd în această direcție trei lucrări. El arată că în stare uscată, unele diastaze rezistă relativ bine la temperaturi ridicate : de exemplu 1/2 oră la 100°C, iar fermentul lab (chiagul) rezistă chiar pînă la +191°C.

El explică distrugerea enzimelor la temperatura ridicată, mai ales prin coagularea lor, care la enzimele în stare uscată se face la temperatură mai ridicată decît la cele în stare umedă.

Între anii 1897 și 1907, Emanoil C. Teodorescu s-a ocupat de studiul algelor din Moldova, Muntenia și Dobrogea. El a recoltat un material bogat din cele mai variate regiuni ale țării, de la țărmul Mării Negre pînă la vîrfurile cele mai înalte ale munților. Lucrarea sa *„Materiale pentru flora algologică a României"* a rămas pînă în zilele noastre, cea mai completă lucrare asupra algelor noastre. Ea cuprinde numeroase specii noi pentru țara noastră și unele specii noi pentru știință. În cercetările sale algologice, Emanoil C. Teodorescu a descoperit două genuri noi și anume *Gomontiella* și *Dunaliella*.

Genul *Gomontiella* a fost găsit în bălțile de la baza coloniei Căușu-Mic, de lîngă satul Hagighiol (reg. Dobrogea). Acest gen are o

înfățișare cu totul aparte. Corpul său, lung de 1/5 mm, este în formă de jghiab cu marginile apropiate. El este alcătuit dintr-un singur șir de celule semilunare, puse cap la cap.

Genul *Gomontiella* a fost recunoscut de toți specialiștii ca bun și el figurează în toate tratatele de algologie, iar A. A. Elenchin creează pentru *Gomontiella* o familie aparte, aceea a *Gomontiellaceelor*.

Genul *Dunaliella* cu specia *Dunaliella salina* a fost descoperit de Emanoil C. Teodorescu în Lacul Sărat de lîngă Brăila. Acest gen face parte dintre Volvocale, familia *Poliblepharidee*. Corpul său este alcătuit dintr-o singură celulă cu 2 flageli și cu corpul acoperit cu o membrană foarte subțire, încît forma corpului se schimbă ușor.

În zilele noastre se fac cercetări în vederea culturii în masă a algei *Dunaliella salina*. Mai cu seamă lipsa membranei celulozice, rezistența mare la temperatura ridicată și la concentrația mare de săruri, precum și conținutul ridicat în substanțe proteice și în vitamine, stimulează astfel de cercetări.

Lucrările de fiziologie vegetală ale lui Emanoil C. Teodorescu au un caracter comparat. Aproape în toate el a urmărit fenomenul respectiv la grupe mari de plante din întregul regn vegetal: alge, ciuperci, mușchi, ferigi și apoi la diferite fanerogame. Aceste fapte dau descoperirilor sale o extindere mare, ele cîștigînd totodată în adîncime.

Metoda de cercetare preferată de Emanoil C. Teodorescu a fost aceea a culturilor, în care se cresc plante în anumite condiții, trăgînd apoi concluziile din modul lor de dezvoltare. Această metodă duce la rezultate sigure, dar cere din partea cercetătorului o deosebită tenacitate, întrucît experiențele durează timp îndelungat. Din cauza caracterului comparat al lucrărilor sale, Emanoil C. Teodorescu trebuia să urmărească în permanență dezvoltarea algelor, ciupercilor mușchilor, ferigilor, plantelor superioare, în condițiile diferite de experimentare.

Lucrările sale cuprind un material documentar deosebit de bogat. Același fapt este demonstrat printr-un mare număr de experiențe, fiind cercetat din mai multe puncte de vedere și capătă lumina tiparului abia atunci, cînd rezultatele sînt concludente.

Lucrările lui Emanoil C. Teodorescu sînt citate în manualele și tratatele de specialitate. Ca dovadă este faptul că în tratatul de fiziologie vegetală, editat recent de Ruhland, contribuțiile lui Emanoil C. Teodorescu sînt citate în volumul 15 de 21 ori, în volumul 16 de 9 ori și în volumul 17 de 26 ori, în total de 56 ori.

Unele cercetări ale lui Emanoil C. Teodorescu au fost continuate de elevii săi. Așa sînt de exemplu acelea referitoare la mișcările plantelor volubile, la conducerea substanțelor organice în corpul plantelor.

Pe baza meritelor sale științifice Academia Republicii Socialiste România l-a ales membru activ și i-a publicat operele complete în 3 volume. Cu ocazia centenarului Universității din București, i s-a ridicat un bust în Grădina botanică. Reputația sa științifică a trecut hotarele țării. Ca dovadă este faptul că a fost ales membru corespondent al Academiei de Științe din Paris, iar cu ocazia centenarului, este comemorat de U.N.E.S.C.O.

STUDII

BIOSINTEZA ACIZILOR NUCLEICI

Dr. *I. F. DUMITRU*, București

Studiul acizilor nucleici constituie astăzi o problemă comună a specialiștilor din cele mai diferite domenii ale științei. Rezultatele experimentale asupra structurii și rolului acizilor nucleici în sinteza proteinelor s-au concretizat într-o interpretare nouă a cunoștințelor acumulate de diferite discipline biologice și în enunțarea unor ipoteze de lucru originale, menite să stimuleze cercetarea și s-o dirijeze către dezlegarea celor mai actuale probleme teoretice și practice ale biologiei moderne. Una dintre cele mai interesante realizări — elucidarea biosintezei acizilor nucleici — cunoaște în prezent o atenție deosebită, justificată, pe de o parte, de rolul atribuit acestor componente chimice în metabolismul celulei, iar pe de altă parte, de perspectivele aplicării în practică a cunoștințelor teoretice, cucerite după îndelungate studii și cercetări.

În celulă sînt prezente două tipuri de acizi nucleici, diferite din punct de vedere al compoziției chimice, structurii, proprietăților fizice și chimice, greutăților moleculare și rolului biologic : *acidul ribonucleic* [1] (ARN), în compoziția căruia se întîlnesc aproximativ 4 000—6 000 de nucleotide, are o greutate moleculară cuprinsă între 1,5—2 milioane, și *acidul dezoxiribonucleic* (ADN), format din aproximativ 10 000—25 000 de nucleotide, a cărui greutate moleculară este mai mare de 4—8 milioane [2].

Numeroasele experiențe, efectuate în ultimii ani, au demonstrat că biosinteza acizilor nucleici se realizează după principiul bazelor complimentare. Bazele azotate care intră în compoziția catenelor polinucleotidice ale acizilor nucleici reacționează între ele în mod strict specific : guanina unei catene reacționează exclusiv cu citozina catenei secunde, în timp ce adenina formează punți de hidrogen numai cu timina catenei complimentare. După cum se vede din fig. 1, în ambele cazuri se formează între cele două baze azotate legături de hidrogen. În cazul interacțiunii dintre adenină și timină apar două legături, pe cînd numărul legăturilor de hidrogen dintre guanină și citozină este egal cu trei. Aceste perechi de baze azotate poartă denumirea de *baze complimentare*, adică baze care se întregesc reciproc. În macromolecula acizilor

[1]) Prescurtări folosite : ARN — acid ribonucleic ; mARN — acid ribonucleic mesager ; sARN — acid ribonucleic solubil (de transport) ; rARN — acid ribonucleic ribozomal ; ADN — acid dezoxiribonucleic ; A — adenină, G — guanină, C — citozină, T — timină, U — uracil ; ATP — adenozintrifosfat, GTP — guanozintrifosfat ; CTP — citozintrifosfat ; TTP — timidintrifosfat.

[2]) I. F. Dumitru: „Probleme actuale ale biochimiei acizilor nucleici", Natura — seria Biologie nr. 4, 1965, pag. 29—39.

nucleici, care sînt formaţi din două catene polinucleotidice complimentare, fiecărei baze azotate dintr-o catenă îi corespunde baza azotată complimentară din cealaltă catenă polinucleotidică.

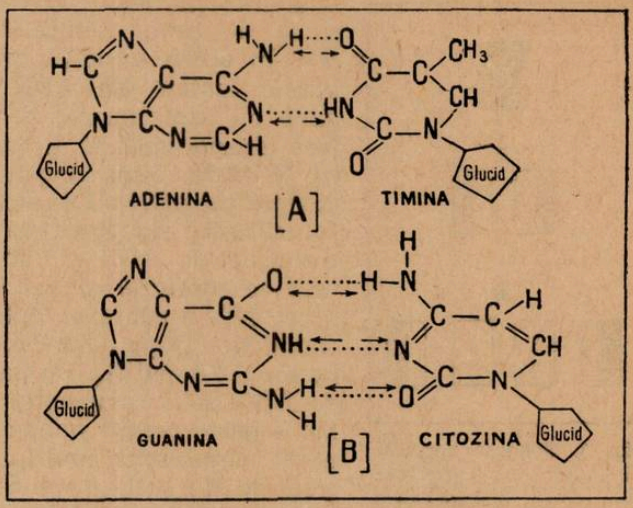


Fig. 1. Legăturile de hidrogen dintre bazele azotate complimentare ale catenelor acizilor nucleici.

Biosinteza acidului dezoxiribonucleic (ADN) in vivo a fost studiată prin metoda ultracentrifugării şi cu ajutorul izotopilor radioactivi ai azotului (N^{14} şi N^{15}) şi hidrogenului (H^3). Mecanismul biosintezei ADN în celulă trebuie să explice asemănarea noilor molecule care se formează cu moleculele deja existente. În acest sens a fost emisă ipoteza existenţei a trei tipuri diferite de autoreproducere a macromoleculei de ADN în procesul diviziunii celulare : *conservator*, *semiconservator* şi *dispers* (T i h o n e n k o, 1965). Reproducerea ADN după tipul conservator nu necesită modificarea macromoleculelor existente, acestea îndeplinind rolul de matrice pentru noile molecule de ADN. Tipul semiconservator necesită ruperea legăturilor de hidrogen dintre cele două catene polinucleotidice ale moleculei de ADN şi rolul de matrice pentru sinteza acidului dezoxiribonucleic îl va juca nu molecula de ADN intactă, ci fiecare catenă în parte. În cazul tipului dispers, macromolecula de ADN se disociază, se fragmentează în segmente de diferite mărimi, repartizîndu-se din punct de vedere statistic în mod egal în noile macromolecule care se formează (fig. 2).

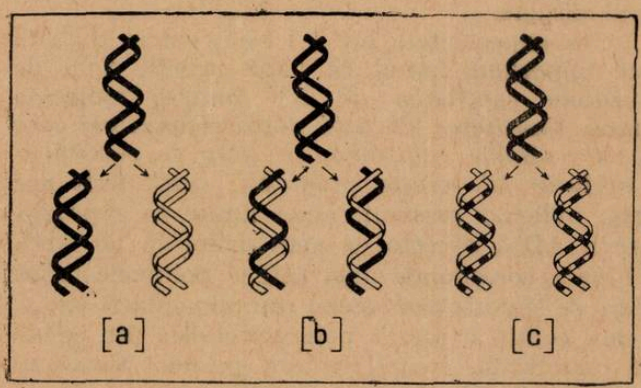


Fig. 2. Tipurile posibile de biosinteză ale acizilor nucleici.

a — tipul conservator : molecula iniţială a ADN nu se modifică ; *b* — tipul semiconservator : molecule de ADN din celulele fiice moştenesc cîte o catenă intactă din molecula de ADN iniţială ; *c* — tipul dispers — fiecare moleculă de ADN nou sintetizată conţine numeroase fragmente atît dintr-o catenă cît şi din cealaltă, fragmentele fiind repartizate haotic.

M. M e s e l s o n şi F. S t a h l (1958) au studiat repartizarea moleculelor de ADN între celule fizice, în procesul diviziunii celulare la *Escherichia coli*, culti-

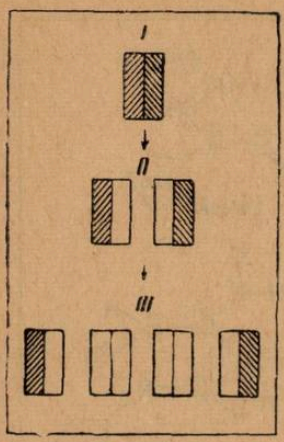


Fig. 3. Schema replicării ADN în experiențele lui Meselson și Stahl, în culturile de *E. coli* însămînțată pe medii care conțineau izotopi (N^{15} și N^{14} ai azotului.

I — ADN din cultura cu N^{15}: ambele catene polinucleotidice conțin izotopul greu al azotului (N^{15}); II— ADN după prima diviziune celulară a *E. coli* pe mediu cu azot N^{14}: o catenă din moleculele „fiice" conține N^{15} (partea haşurată) și catena complimentară conține exclusiv N^{14}; III— ADN separat din cultura pe mediul de N^{14} după cea de-a doua diviziune celulară : două molecule de ADN conțin cantități egale de izotopi N^{14} și N^{15}, iar restul de două molecule conțin numai izotopul N^{14}.

vată într-un mediu care conținea, drept singura sursă de azot, clorură de amoniu marcată cu N^{15}. În aceste condiții experimentale, azotul din bazele azotate ale ADN este înlocuit în întregime cu azot marcat N^{15}. Cultura de *E. coli* a fost ulterior spălată și însămînțată pe un mediu cu $N^{14}H_4Cl$. După diviziunea celulară următoare compoziția ADN a fost studiată prin metoda ultracentrifugării. În acest caz autorii au găsit macromolecule de ADN cu greutăți specifice diferite, ceea ce confirmă că una din catenele polinucleotidice N^{15}, a conturat, catena complimentară conținînd N^{14}. După două cicluri de diviziune celulară pe mediu de $N^{14}H_4Cl$ o parte din macromoleculele de ADN au o compoziție intermediară ($N^{15}+N^{14}$), iar o parte conțin numai azot N^{14}. În fig. 3 este redat mecanismul multiplicării ADN celular, postulat de Meselson și Stahl pe baza experiențelor de mai sus. Autorii ajung la concluzia că *ADN se reproduce după tipul semiconservator*. Dacă reproducerea ADN se realiza după *tipul conservator* repartizarea izotopilor radioactivi în moleculele de ADN ar fi fost diferită, existînd molecule marcate exclusiv cu N^{15} și altele marcate numai cu N^{14}. *Tipul dispers*, de asemenea nu este confirmat, deoarece după prima diviziune celulară, repartizarea N^{15} și N^{14} în molecule este egală (ca în cazul tipului semiconservator), iar în cea de-a doua diviziune celulară moleculele nu prezintă raportul de 25% N^{15} și 75% N^{14}, care ar confirma reproducerea ADN după tipul dispers.

În experiențele lui Meselson și Stahl este important faptul că după primul ciclu de diviziune cantitatea de N^{15} dintr-o moleculă de ADN nu se mai schimbă. *Cantitatea de acid dezoxiribonucleic care conține 50% N^{15} și 50% N^{14} rămîne constantă, în timp ce cantitatea moleculelor care conțin exclusiv N^{14} crește progresiv*. Acest fapt are o importanță fundamentală, indicînd existența unei limite în reproducerea structurii moleculare a ADN, dincolo de care molecula de ADN nu se mai poate scinda. Limita corespunde unei catene polinucleotidice a moleculei de ADN, pe care se sintetizează catena complimentară, rezultînd două molecule fiice care conțin o catenă polinucleotidică din celula inițială și o catenă nouă sintetizată, complimentară primei. Numeroși cercetători [R. Ralfe (1962), J. Marmur, R. Rownd și C. L. Schildkraut (1963) și alții] au confirmat experiențele lui Meselson și Stahl.

În celulele vii moleculele de ADN sînt organizate sub formă de structuri morfologice specializate — cromozomi. În experiențele relatate mai sus ADN a fost examinat sub aspectul chimic. Se pune între-

barea dacă în celulă au oare loc aceleași procese ? ADN, considerat ca principalul, dacă nu chiar și unicul purtător al eredității, și cromozomul sînt considerate, în ultimul timp, ca două aspecte ale unuia și aceluiași fenomen. Această ipoteză necesită însă o confirmare experimentală. J. H. Taylor (1957), A. Prescott, M. A. Bender (1963), J. H. Taylor și P. C. Woods, N. L. Hyghe (1957) au realizat experiențe la nivel celular, complet echivalente experienței la nivel molecular efectuată de Meselson și Stahl. Cromozomii celulelor de *Vicia faba* și ai leucocitelor umane au fost marcați cu timidină — ^3H. Repartizarea lor a fost urmărită în diferitele stadii ale diviziunii celulare, folosindu-se în acest scop radioautografia. Experiențele au arătat că *diviziunea cromozomilor se realizează de asemenea după tipul semiconservator*. Mecanismul intim al reproducerii moleculei de acid dezoxiribonucleic a fost studiat și in vitro.

Biosinteza acidului dezoxiribonucleic in vitro. Primele încercări de a pătrunde în tainele sintezei acidului dezoxiribonucleic, în celulă, au fost întreprinse acum cîțiva ani de Kornberg și colaboratorii (1958). Autorii au extras din microorganismul *Escherichia coli* fermentul denumit polimeraza acidului dezoxiribonucleic. Acest ferment, într-un amestec care conține *trifosfații celor patru dezoxiribonucleotide* (ATP, GTP, CTP și TTP), *ioni de* Mg^{++}, precum și în prezența *unor cantități mici de „ADN-promotor"*, catalizează formarea unei molecule de ADN asemănătoare din punct de vedere al compoziției chimice cu acidul dezoxiribonucleic introdus în amestecul de reacție. Kornberg demonstrează că sinteza ADN are loc și în cazul cînd se utilizează difosfați ai ribonucleotidelor, însă ribonucleozidele de acest tip nu sînt active decît după fosforilarea lor ; deci ele participă la sinteză tot sub formă de trifosfați. Sinteza de noi molecule de acid dezoxiribonucleic are loc pînă în momentul cînd unul din cei patru trifosfați ribonucleotidici este epuizat din mediul de reacție. Îndepărtarea unui nucleotid din mediul de reacție, sau înlocuirea lui cu dezoxinucleoziddifosfat, sau cu un ribonucleotid are drept efect inhibarea sintezei. Acest fapt confirmă principiul bazelor complimentare postulat în modelul macromoleculei de ADN, propus de Watson și Crick.

Mersul sintezei este condiționat în mare parte de starea de agregare a ADN-promotor. Acest „șablon" sau „matrice" este activ numai după tratarea acidului dezoxiribonucleic cu fermentul numit dezoxiribonuclează, sau după un tratament termic moderat și în mediu ușor acid. Se presupune, că în decursul acestor operațiuni ADN natural, care are o structură dublu-helicoidală, se desface în două catene polinucleotidice și, probabil, sub forma monocatenară este activ servind drept „matrice" pentru sinteza „de novo" a ADN.

Compoziția nucleotidică a acidului dezoxiribonucleic, sintetizat în aceste condiții, este identică cu aceea a ADN care a fost utilizat în calitate de promotor. Promotorul de ADN condiționează specificul moleculei de ADN sintetizat „de novo" în timp ce fermentul — polimeraza ADN — este universal, deci nespecific, și poate participa la sinteză și în cazul cînd sînt folosite — în calitate de promotor — preparate de ADN obținute din surse diferite : viruși, bacterii, animale superioare etc.

Pentru a explica concret, să luăm cazul unei matrice monocatenare polinucleotidice. Dacă macromolecula acidului dezoxiribonucleic este

încălzită la o temperatură moderată, care exclude denaturarea acidului, legăturile de hidrogen se rup și rezultă o catenă polinucleotidică lineară. Fermentul de natură proteică ADN-polimeraza, care catalizează biosinteza acidului dezoxiribonucleic, se fixează pe molecula acidului dezoxiribonucleic și mișcîndu-se în lungimea matricei, „selecționează" bazele azotate corespunzătoare și astfel se reface catena secundă, complimentară celei existente. Fiecare etapă de refacere, care rezidă din alipirea unui nou nucleotid, este condiționată de locul determinat pe care acesta trebuie să-l ocupe pe ferment. Acest loc poate fi ocupat numai de acel nucleotid a cărui bază azotată este complimentară față de baza azotată a catenei polinucleotidice, care servește ca matrice. Dacă, de exemplu, în catena polinucleotidică a ADN într-o anumită poziție se găsește guanina, atunci numai nucleotidul care conține citozină poate fi folosit pentru sinteza segmentului respectiv care corespunde catenei secunde. În final, rezultă o catenă polinucleotidică secundă, care din punct de vedere al compoziției chimice (fig. 4) este în întregime complimentară primei, adică matricei.

În momentul în care catenele complimentare au fost în întregime sintetizate, între două catene polinucleotidice (una veche și cealaltă nouă) apar legături de hidrogen, formîndu-se două macromolecule de ADN.

Numeroasele cercetări efectuate în ultimii ani au arătat, că, în linii generale, sinteza ADN în celulă este asemănătoare cu sinteza „in vitro" descrisă mai sus și are mai multe etape. Primul stadiu al sintezei constă în formarea monofosfaților ribozidelor purinice și primidinice. Precursorii bazelor azotate sînt substanțe relativ simple — hipoxantina și acidul inozinic — care se sintetizează în organism din acidul aspartic, glucină, glutamină, bioxid de carbon, acid formic, acid orotic și amoniac. Procesul biosintezei bazelor azotate fosforilate este reglat prin mecanismul de retroinhibiție, cel mai simplu mecanism de autocontrol. Retroinhibiția constă în faptul, că pe măsură ce metabolismul format în procesul de biosinteză se acumulează în celulă, activitatea fermentului specific, care catalizează reacția, este inhibată. Produsul biosintezei, denumit și metabolit, poate inhiba atît activitatea fermentului, cît și formarea unor noi cantități de ferment (H. A. Krebs, 1959, K. B. Magasanik, 1959).

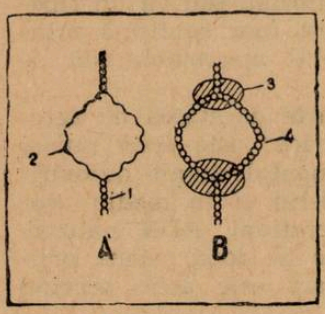


Fig. 4. Schema sintezei dublei spirale helicoidale a ADN (replicarea moleculei prin despiralarea interioară).

A — 1 porțiune din ADN nativ ; 2 — catena polinucleotidică rezultată după despiralare ; *B* — 3 — ADN polimeraza care a catalizat sinteza catenelor polinucleotidice complimentare ; 4 — fragment din molecula de ADN nativ, rezultat al biosintezei.

Dezoxiriboza intră în compoziția ADN în calitate de glucid. Acest fapt face necesară reducerea ribozidelor monofosforilate (în compoziția cărora intră glucidul riboza) la dezoxiribozide, care conțin dezoxiriboză. Procesul de reducere necesită energie și deci prezența acidului adenozintrifosforic (G. F. Maley, F. Maley, 1962, 1963). Reacția are loc cu participarea unui ferment denumit trifosfopiridinucleotid în stare redusă, a ionilor de Mg^{++} și decurge fără scindarea legăturilor chimice existente deja între pentoză (riboza) și baza azotată.

Reacția de reducere este reglată tot prin mecanismul retroinhibiției (L. Grossman, 1958, I. V. Filipovici, 1964).

După cum s-a arătat mai sus, sinteza ADN se face plecînd de la trifosfații nucleozidelor. De aceea, etapa următoare constă în fosforilarea directă a nucleozidmono- și nucleoziddifosfaților, cu participarea fermenților denumiți kinaze. Activitatea catalitică a kinazelor este inhibată de factori diferiți, care în marea lor majoritate sînt termostabili. Factorii care inhibă activitatea kinazelor pot fi precipitați de acizi, nu dializează și sînt nespecifici. Dintre inhibitorii kinazelor, în prezent se cunoaște un singur factor care inhibă timidînkinaza (J. N. Davidson, 1961).

În prezența polimerazei, un ferment care poate fi izolat din numeroase organe și organisme și care posedă un larg diapazon de acțiune fiind activ în prezența ionilor de Mg^{++} și Mn^{++}, trifosfații nucleozidelor polimerizează cu formare de ADN. Fermentul acesta reglează sinteza ADN, îndeplinind concomitent și funcțiile mecanismului de control.

Acidul dezoxiribonucleic este însă un component celular specific. Cum se asigură specificitatea ? Rolul factorului de reglare este îndeplinit de ADN prezent în celulă. Acesta nu este activ decît sub formă de monocatenă ; în consecință este necesară despiralarea lui. Acest proces de despiralare, care a fost numit replicare a ADN, trebuie să preceadă sinteza unor noi cantități de ADN, precum și procesul mitozei. Cu toată importanța deosebită care se atribuie procesului de replicare a ADN, mecanismul reacției este insuficient studiat, la baza postulării lui găsindu-se reprezentările pur fizice (M. C. Higgins, B. H. Zimm, 1960). Se presupune că replicarea ADN începe cu despiralarea extremităților moleculei și este condiționată de factori interni. Energia necesară acestui proces este furnizată, după unii cercetători, de fosfații macroergici care participă la sinteza acidului dezoxiribonucleic din celulă. În literatura de specialitate se întîlnesc indicații cu privire la faptul că separarea dublei spirale helicoidale a ADN are loc sub influența unui factor de natură fermentativă (D. Billen, A. L. Dounce, 1962).

Este ușor de înțeles că acest mecanism al sintezei complimentare a moleculei de ADN joacă un rol important în celulă. El stă la baza fenomenului biologic, bine cunoscut, că celulele care rezultă în procesul diviziunii celulare sînt identice cu cele din care provin, ele fiind în consecință, înzestrate cu același material informativ, în cazul cînd diviziunea celulară a decurs normal.

Procesul biosintezei ADN este adesea numit, în termeni împrumutați din teoria informației, *duplicare sau replicare*. Acest termen — duplicare — concretizează faptul că în sinteza ADN are loc o dublare a materialului genetic al celulelor și prin urmare și o dublare a informației înscrise în acest material. Replicarea acidului dezoxiribonucleic nu a putut fi observată în absența altor componenți celulari, în particular, a enzimelor. Dimpotrivă, replicarea ADN are loc numai în condițiile celulei intacte din punct de vedere fiziologic și morfologic. Într-un sistem acelular, sinteza acidului dezoxiribonucleic este întotdeauna limitată și necesită intervenția experimentatorului.

Biosinteza acidului ribonucleic in vitro. Acidul dezoxiribonucleic reglează și dirijează sinteza proteinelor și fermenților în celulă. ADN

este localizat în cea mai mare parte în nucleu. Numeroase experienţe efectuate în diferite laboratoare au demonstrat că acidul dezoxiribonucleic nu participă nemijlocit la aceste biosinteze. Cum se realizează controlul ADN în sinteza proteinelor ? Astăzi este unanim recunoscut că rolul de intermediar, purtător al mesajului genetic „memorat" în ADN, îl joacă acidul ribonucleic, care se sintetizează în nucleu după un „cod" impus de acidul dezoxiribonucleic şi care trece ulterior în citoplasmă, unde transmite informaţia genetică primită de la ADN. Acest tip de acid ribonucleic a fost numit ARN-mesager şi el stabileşte legătura dintre ADN al cromozomilor şi ribozomii prezenţi în citoplasmă.

În extractele celulare obţinute din *Escherichia coli* este prezent un ferment care catalizează încorporarea nucleotidelor în acidul ribonucleic, care a fost numit ARN-polimerază. Procesul biosintezei se realizează în prezenţa unor cantităţi infime de ADN, care servesc drept matrice. Fiecare tip de organism se caracterizează printr-o relaţie bine definită a bazelor azotate, prezente în ADN $\left(\frac{A+T}{G+C}\right)$. Pentru ADN din *E. coli* relaţia $\frac{A+T}{G+C}$ este egală cu 1, pentru *Micrococcus lysodenktis* — 0,4, pentru ADN din timusul de viţel — 1,3. S-a demonstrat, că dacă — în calitate de matrice — sînt utilizate preparatele de ADN extrase din organismele citate mai sus, atunci în preparatele nou sintetizate de ARN, în care timina este înlocuită cu uracilul, relaţia $\frac{A+U}{G+C}$ va fi egală cu 1, cu 0,4 sau respectiv cu 1,3. În concluzie, biosinteza acidului ribonucleic este specifică.

O altă dovadă a specificităţii reacţiei de biosinteză a ARN o constituie rezultatele obţinute în experienţele în care s-au utilizat, în calitate de matrice, polimeri de ARN sintetic. În acest scop s-a folosit un polimer, care conţine numai timină, denumit poli-T şi un altul în care adenina alternează cu timina numit AT-copolimer. Cînd se foloseşte preparatul poli-T, ARN, nou sintetizat, conţine numai adenină, baza azotată care este de fapt „partenerul" timinei. Cînd este utilizat preparatul AT-copolimer, în structura preparatului de ARN uracilul alternează cu adenina. În ambele cazuri, în mediul de reacţie au fost prezente toate cele patru baze azotate (A, T, U, C), însă selecţia a fost specifică.

Prezenţa obligatorie a ADN în procesul de biosinteză a ARN a fost demonstrată şi în experienţe în care s-a folosit ADN-aza, ferment specific, care hidrolizează ADN fără a influenţa structura ARN. În absenţa ADN, sinteza de ARN este complet inhibată.

Din lichidul supernatant al omogenatelor tisulare s-au separat doi fermenţi — unul care catalizează biosinteza acidului ribonucleic în prezenţa celor patru nucleozidtrifosfaţi şi un altul, care asigură incorporarea uridintrifosfatului la extremitatea catenei polinucleotidice a ARN, independent de numărul şi configuraţia spaţială a celorlalte polinucleotide. Primul ferment este localizat exclusiv în nucleu, iar cel secund în citoplasmă. Există incertitudini care fac probabilă contaminarea citoplasmei cu fragmente nucleare. În consecinţă, ambii fermenţi care participă la biosinteza ARN sînt localizaţi în nucleu.

În ultimul timp au fost separate sisteme fermentative capabile să sintetizeze ARN din nucleozidtrifosfaţi, pe matrice de ARN şi nu de

ADN. Aceste polimeraze deosebite apar în celulele plantelor infectate cu viruși.

În laboratorul lui Kornberg au fost de asemenea obținute, utilizînd derivați fosforilați ai adeninei, guaninei, timinei și uracilului, cu ADN ca matrice, preparate de acid ribonucleic. Cercetătorul S. Ochoa izolează în anul 1960, din celulele de *Azotobacter vinelandii*, un ferment cu ajutorul căruia reușește să obțină — din nucleotide separate — polinucleotide nespecifice de tipul ARN.

În sinteza ARN in vivo principiul nu se deosebește de sinteza ADN. În ceea ce privește compoziția acidului ribonucleic este asemănător cu ADN. Deosebirea constă în faptul că în loc de dezoxiriboză în ARN se găsește riboza, iar în locul bazei azotate — timina — se află uracilul. Sub influența unui ferment denumit ARN-polimeraza, macromolecula de acid dezoxiribonucleic, forma bicatenară, este ușor desfăcută pe o porțiune limitată. Bazele azotate ale nucleotidelor din compoziția ADN sînt eliberate, iar în acest moment bazele complimentare corespunzătoare reacționează, formînd o nouă catenă polinucleotidică, care este catena de mARN. În procesul formării mARN pe matrița de ADN, în locul fiecărei adenine din molecula ADN apare un uracil. Noua catenă este complimentară numai unui fragment limitat dintr-o singură catenă din macromolecula de ADN, care a servit drept matrice. Fiind complimentară, cu deosebirile menționate mai sus, unui fragment din catena acidului dezoxiribonucleic, ea este în consecință identică cu fragmentul corespunzător din cea de-a doua catenă a ADN. Structura macromoleculei de ADN se reface, cînd procesul sintezei mARN este terminat.

Schema sintezei mARN a fost confirmată experimental în urma cercetărilor electrono-microscopice ale fermentului ARN-polimeraza. Acest ferment este format din șase formațiuni morfologice, de formă cilindrică, alipite între ele, care formează un fel de canal, un tub prin al cărui orificiu trece catena polinucleotidică a ADN.

Sediul sintezei mARN în celulă este cromozomul, unde ARN se sintetizează pe matrice de ADN. Dar acidul ribonucleic mesager nu poate sintetiza proteine. În acest scop este nevoie de un nou „sistem", care constă din ribozomi — sARN, sistem care primește și înregistrează informația cuprinsă în mARN. În consecință, în sinteza proteică participă încă două feluri de acizi ribonucleici: ARN-ribozomal (rARN), care formează structura de bază a ribozomului, în care se desfășoară sinteza proteinei, și ARN-solubil, sau de transport (sARN). Ambele tipuri de ARN se sintetizează de asemenea pe matrice de ADN, moleculele de ADN fiind însă diferite de cele care participă la sinteza mARN (B. Spirin, G. Beliția, 1965).

Procesul sintezei ARN este denumit și transcriere, deoarece el reprezintă un fel de comunicare scrisă, care este transmisă de la aparatul genetic al celulei sub formă de ARN, transcriere descifrată și transmisă de la „cifrul" nucleotid al ADN la „cifrul" aminoacizilor din proteine. Noile tipuri de acid ribonucleic — sARN și rARN — sînt sintetizate într-o formație celulară diferită de nucleu — și anume în *nucleol* —, unde se formează probabil și ribozomii. La nivelul nucleolului „mașinile" pentru sinteza proteică sînt pregătite, însă specialitatea sau programarea lor pentru sinteza proteinelor se realizează prin intermediul mARN.

Nucleolul este o formaţie morfologică care nu este permanent observată în celulă. Prezenţa lui poate fi evidenţiată îndeosebi în celulele care eliberează proteine în cantităţi considerabile. În general se consideră că nucleolul este strîns legat de procesul de elaborare a rARN, sau de funcţia de înmagazinare a acestuia.

Cunoştinţele actuale indică faptul că toţi factorii care participă la sinteza ARN sînt localizaţi în nucleul celulei. În ipoteza că fermenţii care participă la sinteza ARN vor fi descoperiţi şi în citoplasmă, sinteza ARN în această formaţiune nu poate fi demonstrată. Un argument în sprijinul acestei afirmaţii îl constituie dovada, că deşi sinteza ADN are loc exclusiv în nucleu, fermenţii care participă la această sinteză sînt localizaţi numai în citoplasmă.

Una dintre cele mai importante probleme pe care o ridică biosinteza ARN în celulă este caracterul interacţiunii dintre această biosinteză şi ADN din nucleu. Se ştie că „in vitro" ambele catene ale moleculei de ADN sînt active. „In vivo" ADN este prezent sub forma dublei spirale helicoidale. Cele două catene polinucleotidice, care rezultă în procesul replicării sînt complimentare una alteia, însă nu sînt şi identice. Informaţia genetică pe care ele o conţin este identică, deoarece una determină structura celeilalte cu precizie matematică ; diferă numai modul de codificare. În prezent, nu se cunoaşte dacă spre exemplu mARN „copiază" ambele catene polinucleotidice ale ADN, sau numai o singură catenă şi care este criteriul de selecţie al acestei catene. De asemenea, nu se cunoaşte care este valoarea raportului $\frac{G+C}{A+T}$ pentru fiecare catenă polinucleotidică în parte.

Existenţa rARN, care, în ceea ce priveşte compoziţia nucleotidică se deosebeşte de ADN prezent în nucleu, ridică problema dacă însuşi ARN nu poate îndeplini rolul de matrice. După unii autori, citaţi mai sus, sinteza ARN are loc, probabil, în nucleol, însă în acest organit moleculele de ADN sînt inexistente. De asemenea, se presupune că biosinteza rARN are loc independent de biosinteza acelei fracţii de mARN care se sintetizează pe matrice de ADN şi decurge folosind în calitate de matrice porţiuni — limitate ca lungime — ale macromoleculei de ADN. În acest sens au fost emise trei ipoteze : 1) rARN → rARN ; 2) ADN → mARN → → rARN ; 3) ADN → rARN. În prezent, cea de-a treia ipoteză a fost confirmată experimental (S. A. Yankofsky, S. Spielgelman, 1962, Gheorghiev, 1965).

Rolul diferitelor fracţii ale ARN prezente în celulă este diferit. Dacă fracţia sARN din citoplasmă joacă un rol important în transportul aminoacizilor în procesul biosintezei proteinelor, iar mARN transmite informaţia genetică şi structurală, fiind în realitate un intermediar al ADN care controlează acest proces, fracţiei rARN, care formează majoritatea ARN prezent în celulă şi este din punct de vedere metabolic inert, nu i se atribuie nici un rol. De altfel, biosinteza şi rolul diferitelor fracţii de ARN au fost studiate exclusiv pe bacterii, iar procesele care se desfăşoară în celulele organismelor superioare sînt încă foarte puţin studiate.

Studiul structurii şi biosintezei acizilor nucleici se găseşte încă în faza incipientă, iar multe date experimentale nu se pretează pentru formularea unor afirmaţii conclusive.

DATE PRIVIND CONCEPȚIA ACTUALĂ ASUPRA ORIGINII VIROTICE A CANCERULUI

Conf. dr. docent *N. CAJAL*, membru coresp. al Academiei,
dr. *ELISABETA NASTAC*, București

Deși s-au făcut nenumărate încercări de a se răspunde la întrebarea : „Cine sau ce provoacă apariția și dezvoltarea tumorilor maligne sau benigne ?“ rezultatele obținute pînă în prezent nu au putut aduce rezolvarea definitivă a acestei probleme.

Din noianul de date experimentale și de ipoteze emise cu privire la originea cancerului, vom desprinde, în cele ce urmează, numai pe acelea ce sprijină *ipoteza originii virotice* a acestei maladii și îndeosebi datele cele mai recente, apărute în literatura de specialitate cu privire la această problemă.

Părerea celor mai mulți oameni de știință din toată lumea este că în producerea maladiei canceroase intervin mai mulți factori.

Cele mai recente date obținute cu cele mai variate și ingenioase modele experimentale, pledează pentru intervenția — în apariția neoplaziilor a unor agenți patogeni, care prin proprietățile lor se aseamănă cu virusurile.

Primul care a emis ipoteza etiologiei virotice a cancerului a fost Borrel în anul 1903. Ulterior, această ipoteză a fost verificată experimental și dovedită a fi justă, în cazul unui foarte mare număr de tumori.

Acad. Șt. S. Nicolau în anul 1952, sprijinit pe un foarte larg studiu al leziunilor histopatologice date de numeroase virusuri, subliniază proprietatea „cvasi-generală“ a virusurilor de a stimula țesuturile în care cultivă, la o proliferare activă ce poate duce, în anumite condiții, pînă la formarea de neoplazii.

Alți savanți de renume mondial (Andrewes, Durand Reynals, Oberling, Stanley, Zilber, Luria etc.), pe baze experimentale, imunologice sau în urma unor studii asupra bacteriofagilor, susțin intervenția virusurilor în apariția și dezvoltarea tumorilor. Virusurile ar vicia metabolismul celular, în sensul unor sinteze celulare anormale, ceea ce implică afectarea aparatului genetic celular și ulterior multiplicarea anormală și în mod anarhic a celulelor.

Zilber și alți cercetători din școala sa au dovedit prezența unor antigene specifice în diferite tumori și leucoze.

Concepția cea mai actuală asupra carcinogenezei, dezbătută pe larg la al VIII-lea Congres Internațional de Cancer (1962), este *concepția virusogenetică*.

W. M. Stanley, într-o lucrare prezentată la Conferința laureaților premiului Nobel medical de la Lindan (1957), bazat pe proprietățile comune ale virusurilor tumorale animale cunoscute și ale virusurilor în general, discută faptul că tumorile umane, „în legătură cu etiologia cărora sînt încă puține date, reprezintă o problemă de creștere, care nu poate fi privită, în patogeneza sa, diferit de problema creșterii în general“.

„Dacă virusurile — spune autorul — s-au dovedit a interveni în producerea unor tumori animale, este foarte probabil ca ele să intervină și în producerea tumorilor umane“.

Autorul nu neglijează rolul factorului genetic în producerea cancerului și atrage atenția asupra posibilității unei legături directe între

virusul pătruns în celulă și aparatul genetic celular, și, consecutiv, apariția cancerului.

Dubois-Ferriere consideră că în afara acțiunii unui agent cancerigen (virus) ar exista și o transformare biochimică celulară, ce ar continua și intensifica acțiunea acestuia. Autorul crede că această tulburare ar fi de origine enzimatică și că, eventual, ar putea fi controlată prin administrarea de extracte celulare și de metaboliți.

Ch. Friend, adeptă a ipotezei virotice a cancerului, relevă posibilitatea unor virusuri latente, existente în organismul uman, de a da la un moment dat o creștere celulară necontrolată.

În literatură s-a semnalat apariția de leucemii la indivizi cu herpes, zona. P. N. Mazurenko semnalează proprietatea leucemogenă a virusului vaccinal.

Experiențe repetate făcute de diverși autori au arătat posibilitatea unor tipuri de adenovirusuri de a produce tumori neoplazice.

La Institutul de Inframicrobiologie, Al. Broniţki și colaboratorii, au izolat, din mai multe cazuri de tumori pulmonare, adenovirusuri cu proprietăți proliferigene în culturi celulare ; autorii nu exclud posibilitatea intervenției acestor virusuri în procesul etiopatogenic al tumorilor studiate.

Abordînd problema în general, cunoscutul virusolog L. A. Zilber consideră că virusul intervine numai în prima fază a carcinogenezei, în faza de transformare a celulei normale în celulă anormală (tumorală), el ne mai fiind indispensabil în faza a doua a carcinogenezei, în faza de multiplicare a celulelor tumorale, de creștere a tumorei. În sprijinul acestei afirmații aduce date experimentale : imposibilitatea de a decela virusul sarcomului lui Rous (o tumoră virotică a găinilor) din tumorile provocate de cantități mici de virus, a virusului Shope din papiloamele (tumori cutanate) iepurilor de casă, a virusului poliomei SE (virus ce produce variate tumori la șoareci) în culturile de embrion de hamsteri etc. În aceste cazuri, virusul s-ar găsi — după ipoteza autorului — sub o formă „mascată" în celulă, formă în care virusul ar fi într-un stadiu necorpuscular — o nucleoproteină sau un acid nucleic — în strînsă legătură cu elementele constitutive celulare și în special cu substratul genetic al celulei.

Virusurile, sau acizii lor nucleici, s-ar integra în genomul celular, ar comunica celulei informația genetică necesară pentru transformarea ei în celulă tumorală. Informația genetică este transmisă ereditar și celulele transformate tumoral nu mai au nevoie pentru multiplicarea lor de prezența virusului.

Susținător al teoriei originii virotice a cancerului, Acad. Șt. S. Nicolau a emis recent o ipoteză ce concordă cu părerea majorității oamenilor de știință, și anume : virusurile s-ar putea găsi integrate în celulă sub formă de acid nucleic autonomizat, sub formă de *„infravirus"* și nu de virus matur și așa s-ar explica pe deoparte nereușita în încercările de a izola virusuri complete dintr-o serie de tumori, iar pe de altă parte mecanismul oncogenezei.

N. N. Medvedev susține că în cancer ereditatea este un caz particular al eredității patologice în general, este acea stare genetică a unui organism, în care șansa apariției unei tumori maligne cu o anumită localizare este mai mare decît pentru alte organisme. De altfel, dovezile

rolului factorilor genetici în apariția tumorilor decurg din faptul existenței liniilor pure.

O concepție similară este susținută și de S. Fiala și W. Glinsmann. Aceștia arată că agenții cancerigeni chimici sau biologici (virusuri) ar interfera funcția sistemului enzimatic adaptativ al celulei, cu bază structurală în citoplasmă.

Informația genetică în nucleu pare să fie păstrată intactă, prin mesagii ce circulă constant între citoplasmă și nucleu. Cînd mesagiile sînt întrerupte, prin carcinogene sau alți agenți, citoplasma nu mai are mesagii de transmis și informația genetică a nucleului în celulele diferențiate nu mai e păstrată, ea dispare. Celulele nu mai formează enzime adaptative. Ajungînd la stadiul premergător diviziunii, necesitatea crescută de energie nu poate fi satisfăcută prin creșterea respirației, ci numai prin creșterea glicolizei.

Celula fiică va fi independentă în multe privințe de homeostazie.

A. Graffi, trecînd în revistă toți agenții ce pot avea un rol în apariția și dezvoltarea cancerului, arată că virusurile oncogene, spre deosebire de celelalte substanțe cancerigene, transformă malign celulele receptoare după cîteva ore sau zile de contact și nu după timp îndelungat; ele sînt elemente biologice cu înaltă specificitate, cu caracter nucleoproteic și deci cu capacitate de reduplicare autocatalitică și nu forme energetice de natură fizică sau chimică. Datorită acestui fapt s-a ajuns — după autor — la părerea, susținută mult astăzi, *că virusurile ar fi însăși factorul malignizant,* chiar atunci cînd în procesul de carcinogeneză iau parte, aparent, numai factori cancerigeni, de natură fizică sau chimică.

M. L. Kaplan, arată că virusul acționează la nivelul celulei, producînd o adevărată „disecție" a fenomenelor intracelulare. El ar acționa la nivelul cromozomilor prin ADN (acidul dezoxiribonucleic), la nivelul nucleolilor prin ARN (acidul ribonucleic), iar asupra particulelor ribozomice din reticulul endoplasmic, prin *adenozintrifosfatază.*

J. Awano și colaboratorii, studiază din punct de vedere genetic leucemii și cancere mamare spontane la șoarece, pentru a încerca să lămurească rolul geneticii celulare și a virusului în dezvoltarea leucemiei și a cancerului. Autorii constată modificări ale cariotipului celular sub influența virusului, pus în evidență prin examene electronoptice și prin transmiterea experimentală a bolii prin filtrat acelular. După transplantări continue, cariotipul devine stabil, iar virusul nu se mai poate decela în țesutul leucemic, decît cu greu. Autorii conchid că virusul joacă un rol important în dezvoltarea leucemiei și cancerului la șoareci, dar că proliferarea malignă nu este întreținută de virusul matur. Sub forma unui provirus, virusul ar acționa în procesul de proliferare tumorală prin legătura pe care ar avea-o cu cromozomii.

După părerea multor autori, cauzele care provoacă cancerul sînt condiționate în acțiunea lor de modificările nucleului celular în anumite condiții. Fără proliferarea și modificarea nucleului celular nu este posibilă instalarea unui proces de creștere malignă.

A. Schächter, N. Cajal, M. Cepleanu și colaboratorii, inoculînd embrionilor de găină, pe cale intramniotică, o suspensie de ganglioni limfatici recoltați de la indivizi cu boală Hodgkin au obținut

leziuni hemoragice și au reușit să izoleze un virus patogen pentru șoarece și culturi celulare.

Posibilitatea de a izola și cultiva, în culturi celulare și în embrionul de găină, agenți virotici din suspensii acelulare de tumori, prezența unor corpusculi elementari pe secțiuni ultrafine făcute din variate tumori și examinate la microscopul electronic, precum și recentele rezultate pozitive obținute în transmiterea unor tumori cu ajutorul acizilor nucleici, sînt tot atîtea fapte care sprijină din plin ipoteza originii virotice a cancerului.

Trebuie arătat că majoritatea datelor certe, în favoarea acestei ipoteze, au fost obținute în studiul tumorilor animale benigne sau maligne, precum și în foarte puține tumori benigne umane.

Sîntem convinși că viitorul, foarte apropiat, va aduce rezolvarea acestei deosebit de importante probleme și credem că nu greșim dacă afirmăm că originea virotică a cancerului — astăzi încă discutată — va deveni o realitate. Personal sîntem convinși de aceasta.

LEGILE EREDITĂȚII. MENDEL ȘI PRECURSORII SĂI. GENETICA MODERNĂ

C. MOTAȘ, om de știință emerit, București

Johann Gr. Mendel s-a născut în anul 1822 la Heizendorf bei Odrau, un sat neînsemnat din Moravia veche, într-o fermă în care tatăl său se ocupa mai ales cu pomicultura.

Încă de copil Johann arăta o puternică înclinare spre observația naturii, fiind un elev deosebit de silitor.

După sfatul învățătorului din sat, tatăl și-a înscris băiatul de unsprezece ani la liceul modern din Leipzig. După absolvirea cursurilor secundare a urmat Școala de filozofie din Olmütz. Fiind înclinat spre meditare, la vîrsta de douăzeci și unu de ani a intrat frate în mănăstirea augustină Sf. Toma din Brünn (Brnó), unde după patru ani a fost hirotonisit preot, luînd numele de Gregor.

În anul 1849 a fost trimis ca bursier la Universitatea din Viena, urmînd matematicile și științele naturale.

După doi ani de studii a fost numit profesor suplinitor la Școala modernă din Brünn, la care predă fizica și științele naturale.

Cercetările științifice le-a făcut în grădina mănăstirii din Brünn, începînd din anul 1856. Rezultatele obținute au fost verificate și reverificate de Mendel, pînă ce le-a dat publicității. Cu toată această grijă de exactitate și meticulozitate, nimeni dintre contemporanii săi nu le-a înțeles.

Un foarte cunoscut biograf al său, a dovedit că Mendel trimisese 40 de extrase din memoriul său la diferiți corespondenți. Între aceștia era și Ch. Darwin (1809—1882), ca și vestitul botanist german Carl Naegeli (1817—1891), ale căror scrisori de răspuns fuseseră primite de Mendel. Însă din nefericire nici unul, nici altul, n-a dat importanță descoperirii lui Mendel.

Mendel a întreprins celebrele sale experienţe pe mazăre *(Pisum sativum)*, plantă anuală cu autopolenizare (autofecundaţie) floarea fiind fecundată de propriul său polen încă din mugure.

El a făcut sute de polenizări artificiale, a cultivat şi examinat cu atenţie şi o rară pătrundere, pînă la 12.000 plante.

Mendel n-a studiat portul întreg al plantei, ci s-a limitat la şapte caractere, sau mai bine zis şapte perechi (numite „allelomorfe" [1]) şi anume: aspectul bobului — *neted* sau *zbîrcit*; coloraţia cotiledoanelor — *galbenă* sau *verde*; culoarea florii — *albă* sau *roşie*; poziţia florii — *axială* sau *terminală*; forma păstăii mature — *dreaptă* sau *strangulată*; culoarea păstăii — *verde* sau *galbenă* (ţucără); talia tulpinii — *scurtă* sau *înaltă*.

Cum opera el spre a obţine încrucişări între soiurile de mazăre? Presupunem două soiuri A şi B. El extirpa staminele florii soiului A, înainte ca acestea să fi ajuns la maturitate, şi scutura pe stigmat polen de la soiul B, sau invers.

Cea dintîi încrucişare executată de el, de importanţă epocală, a fost între două varietăţi A şi B care se disting printr-un singur caracter — prima cu bobul *neted* şi a doua cu bobul *zbîrcit*. Dintre aceste două caractere, el a observat că unul *(neted)* îl eclipsează pe celălalt *(zbîrcit)*, nu-l lasă să se manifeste. Primul caracter se numeşte *dominant* (D), iar celălalt *recesiv* (r).

În asemenea cazuri, de *monohibridaţie*, adică de încrucişare între varietăţi care se disting printr-un singur caracter, hibrizii din prima generaţie (F_1) au înfăţişarea („fenotipul") [2]) unuia dintre cei doi părinţi (P♂ sau P♀) şi anume a aceluia al cărui caracter este dominant (D), adică domină sau eclipsează caracterul recesiv (r) al celuilalt.

Observaţiile făcute de Mendel, la 5150 plante hibride de mazăre, au dovedit că la hibrizii din generaţia a doua filială (F_2) — obţinuţi prin încrucişarea hibrizilor din prima generaţie (F_1) — proporţia dintre dominanţi şi recesivi este următoarea: D : r = 2,96 ; 3,01 ; 3,15 ; 2,95 ; 2,82 ; 3,14 ; 2,84. Deci în caz ideal 3 : 1 (fig. 1).

După experienţele de *monohibridism*, Mendel a trecut la experienţe de *dihibridism, trihibridism, tetrahibridism, penta-hexa* şi *heptahibridism*, adică încrucişări între varietăţi care se deosebesc prin două, trei, patru, cinci, şase şi şapte caractere, sau mai precis perechi de caractere.

Am vorbit mereu de caractere, însă în realitate nu se moştenesc caractere, ci unităţi sau factori ereditari, de care sînt legate aceste caractere. Cunoscutul genetician german Erwin Baur, a arătat că ceea ce se moşteneşte este o normă de reacţie la acţiunea constelaţiei întregi de factori mezeali. Aceasta este o concepţie cu adevărat dialectică, deoarece orice fiinţă este, în orice moment al vieţii sale, rezultatul interferenţei factorilor interni (ereditari) şi factorilor externi (mezeali).

---

[1]) De la grecescul *allelon* — opus, reciproc, mutual; şi *morphe* — aspect, formă. Allelomorfe sînt caracterele opuse, care la încrucişare se conformează legilor lui Mendel.

[2]) De la grecescul *phaino* (a arăta, a părea, a înfăţişa) şi *typos* (tip, înfăţişare). *Fenotip* (înfăţişare, aspect); opus *genotip* (constituţie ereditară, de la grecescul *genos* = origine, descendenţă şi *typos* = genotipos).

Vom arăta numai rezultatele obținute în cazul dihibridației, adică al încrucișării dintre două soiuri de mazăre, deosebite prin două perechi de caractere opuse („allelomorfe").

El a încrucișat un soi de mazăre cu bobul *neted* și cotiledoanele *galbene*, cu un soi de mazăre cu bobul *zbîrcit* și cotiledoanele *verzi* (NG × sv). Toți hibrizii din F_1 au ieșit cu bobul *neted* și cotiledoanele *galbene*, caractere dominante față de celelalte, care sînt recesive. Generația F_2 cuprinde plante cu boabele asemănătoare tipurilor parentale (P) și anume : 315 hibrizi cu bobul *neted* și cotiledoane *galbene* (asemănători părintelui cu caractere dominante) și 32 (asemănători celuilalt părinte cu caractere recesive) ; apar în plus plante cu bobul *neted* și cotiledoane *verzi* (101 la număr), ca și plante cu bobul *zbîrcit* și cotiledoane *galbene* (108 la număr). Prin analiza rezultatelor se constată un raport de 9 : 3 : 3 : 1 (fig. 2).

Fondatorul *geneticii* (știința eredității), a stabilit trei legi fundamentale : 1. *legea dominanței caracterelor* (în F_1), 2. *legea disjuncției caracterelor* (în F_2) — în cazul *monohibridației* și 3. *legea segregației independente a caracterelor* (în F_2) în cazul *dihibridației*.

Este de notat că primii geneticieni au crezut că dominanța caracterelor este un fenomen foarte frecvent, de aceea au numit prima lege a lui M e n d e l „legea dominanței caracterelor". În realitate dominanța este rară, și din această cauză astăzi i s-a dat primei legi descoperite de M e n d e l denumirea de „legea uniformității hibrizilor" din prima generație, ceea ce este mai conform cu realitatea.

A treia lege a lui M e n d e l este cea mai importantă și prezintă un grad de certitudine absolută. După cum un chimist poate prevedea

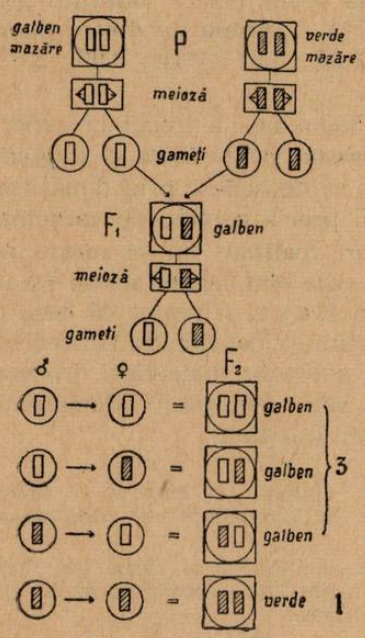


Fig. 1. Mecanismul cromosomic la mazăre în cazul diferențierii unui singur caracter (după A. M u d r a).

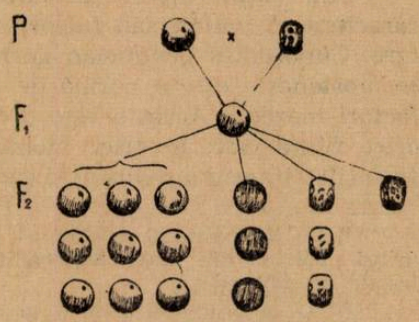


Fig. 2. Încrucișarea dihibridă la mazăre (după A. M u d r a).

ce se va produce din amestecul a două substanțe chimice, tot astfel geneticianul poate prevedea ce va ieși din încrucișarea a două varietăți de plante sau animale, care se deosebesc între ele prin unul sau mai multe caractere.

În cazul *heptahibridismului* de exemplu, în care numărul deosebitor de caractere este 7 (n = 7), numărul combinațiilor este 16384 (adică 7^7). Cînd două varietăți încrucișate se deosebesc prin 20 de caractere (n = 20), numărul de combinații genotipice este de un trilion, iar cel al fenotipilor de peste un milion.

Mendel a avut precursori [3]), pe horticultorul englez Al. Seton și pe botaniștii Andrew Knight și John Goss. Aceștia, în anul 1822 și în anul 1823, au făcut încrucișări între diferite soiuri de mazăre, ajungînd la rezultate foarte apropiate de marele cercetător de la Brünn, însă nu au putut stabili legea care avea să-l facă celebru.

Dar cel mai însemnat precursor al lui Mendel a fost fără îndoială renumitul botanist francez Charles Naudin (1815—1899), care a făcut încrucișări la diferite specii de plante : *Datura laevis* × *D. stramonium*, *Primula grandiflora* × *P. officinalis*, *Linaria purpurea* × *L. vulgaris*, *Nicotiana angustifolia* × *N. macrophylla*, *Petunia violacea* × *P. nyctaginifolia* ș.a.

Naudin a constatat că hibrizii, ieșiți din încrucișarea acestor specii, prezintă în F_1 mari asemănări între ei, avînd un aspect aproape uniform. Însă în F_2 aspectul lor se schimbă foarte vizibil. Pe lîngă tipuri intermediare, în F_2 se observă indivizi care se aseamănă cu cele două specii parentale. Naudin a avut geniala intuiție de a atribui această disjuncție a caracterelor la hibrizi, pe care a constatat-o, „disjuncției celor două esențe specifice în polen și în ovul la hibrizi". Este concluzia foarte interesantă la care ajunge marele botanist francez în lucrarea *Nouvelles recherches sur l'hybridité chez les végétaux* (Paris, 1865).

Meritul de a fi degajat în modul cel mai clar legile eredității, din enormul material faptic, revine lui Mendel. De aceea se vorbește de „legile eredității mendeliene", de „mendelism" și foarte rar de „naudinism".

Din nefericire, la sugestia lui Naegeli, de la experiențele de încrucișare la mazăre, Mendel a trecut la experiențe analoage pe *Hieracium* („vulturică"), din familia Compozee. Însă aceasta se înmulțește numai pe cale asexuată, ceea ce Mendel nici nu bănuia, deci constituia un material cu totul impropriu pentru astfel de cercetări. În anul 1870, el a ajuns la cu totul alte rezultate decît cele așteptate. S-a încurcat atît de rău, a fost atît de derutat, încît a ajuns să se îndoiască și despre certitudinea rezultatelor obținute la mazăre.

Au trebuit să treacă treizeci și cinci de ani, pînă cînd trei botaniști — H. de Vries în Olanda, C. Correns la Tübingen, în Germania, și E. V. Tschermak la Viena — lucrînd independent unul de altul și pe plante diferite, să redescopere în același timp (1900) legile hibridării la plante, și să dezgroape astfel din negura uitării, legile stabilite de marele lor înaintaș.

---

[3]) E. Al. Russ: *Antemergătorii lui Mendel*. Rev. șt. „V. Adamachi", tom. V, p. 67, Iași, 1914.

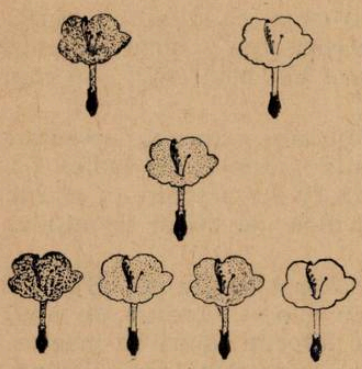


Fig. 3. Încrucișarea între o formă roșie și una albă de *Mirabilis jalapa* (după Correns).

Aceste legi, începînd din anul 1900, s-au verificat prin experiențe la diferite plante ca : barba împăratului *(Mirabilis jalapa)* [4]), de către Carl Correns (fig. 3), gura leului *(Antirrhinum majus)* de către Erwin Baur și ovăz și secară, de către suedezul Hjalmar Nielson-Ehle. Ele au fost confirmate și prin experiențe la diferite animale ; la șoareci, șobolani și găini, de către geneticianul englez W. Bateson, creatorul termenului „genetică" și colaboratorul său R. C. Punnett ; la melci *(Tachea hortensis* și *T. nemoralis)* de către Arnold Lang, prim asistent al lui E. Haeckel la Jena, pe timpul cînd, acolo își făceau studiile N. Leon și fratele său uterin Gr. Antipa. Diferiți alți cercetători au verificat aplicarea legilor lui Mendel la cobai, iepuri, pisici, insecte, crustacei și moluște. Astfel, cunoscutul genetician Richard Goldschmidt — care a părăsit Germania fascistă în urma persecuțiilor rasiale — a experimentat asupra fluturilor de mătase, studiind mai ales intersexualitatea acestor insecte. Însă materialul cel mai valoros pentru studiul eredității s-a dovedit a fi musculița de oțet *(Drosophila melanogaster),* foarte prolifică și foarte ușor de crescut în laborator, asupra căreia au făcut experiențe foarte cunoscute geneticianul american Thomas Hunt Morgan și școala sa. Ciclul de dezvoltare al acestui dipter este foarte scurt. În laborator se succed în timp de un an 40 de generații. Pînă în anul 1962 au fost crescute aproape 2000 generații de drosofile, numărînd milioane și milioane de indivizi, pe cînd omenirea, de la faraonii Egiptului și pînă astăzi, numără mai puțin de 200 de generații [5]).

Omul nu este un material propriu pentru studiul eredității, din cauza înmulțirii sale prea lente. Legile eredității sînt legi statistice. Ele nu-și cîștigă deplina lor semnificație decît cînd numărul de indivizi este mare. Copiii în familiile noastre sînt puțin numeroși, din motive voluntare sau involuntare. Indivizii tarați mor adesea foarte tineri, fără ca să se poată face asupra lor observații suficiente. Apoi, din cauza celibatului, practicat pe o scară destul de mare, descendența multora nu se poate studia.

Pe lîngă aceste dificultăți, mai există una asupra căreia atrage atenția Adrienne Tétry, colaboratoarea lui L. Cuénot și apoi a lui J. Rostand : durata vieții geneticianului, care nu-i permite să facă observații mai mult decît pe patru generații. Pentru a completa arborele genealogic al unei familii trebuie să recurgă la documente oficiale, cum sînt registrele de stare civilă, sau la amintirile scrise sau orale ale unuia sau altuia, iar acestea pot să fie deformate sau falsificate din cauza

[4]) Hibrizii în F_1 sînt intermediari, adică de culoare roză, nu există dominanță.
[5]) J. Rostand et A. Tétry : *La vie.* Edit. Larousse, Paris, 1962, p. 260.

uitării, neștiinței, interesului, relei credințe. Un alt izvor însemnat de erori sînt nașterile nelegitime : din „flori" sau din adulter. În sfîrșit, anumite familii care ar prezenta un interes pentru genetică, nu permit să fie examinați membrii lor. Din aceste cauze, ca și din multe altele, ereditatea la om este mult mai puțin cunoscută decît la animale și plante. Din fericire, legile eredității sînt identice la toate ființele, de la mazăre pînă la om.

Talentul la muzică, la matematică, la pictură, ca de altfel și unele deficiențe mintale, se moștenesc în același fel în care se moștenesc în regnul animal (la taurine, cobai, șobolani, șoareci de crescătorie) firea blîndă sau firea sălbatică.

Însă, în ce privește moștenirea unor însușiri psihice mai subtile ca temperamentele și predispozițiile, atunci problema se complică enorm și ea nu s-a putut încă rezolva nici cu ajutorul celor mai încercați psihologi.

Unele anomalii legate de sexul bărbătesc ca daltonismul [6]), hemeralopia [7]), hemofilia [8]) se transmit după aceleași norme ca anomaliile ochiului unei muște de oțet, sărind o generație (atavism).

Datorită acestor legi, în vocea noastră răsună inflexiunile vocii părinților și străbunilor noștri ; tot de la aceștia ni se transmit din generație în generație culoarea ochilor, privirea, gestul, expresia feței.

Versurile marelui poet M. Eminescu : „Căci te iubeam cu ochi păgîni / Și plini de suferinți / Ce mi-i lăsară din străbuni / Părinții din părinți" exprimă minunat această succesiune de generații, cu moștenirile bune sau rele ce ne-au lăsat și pe care le vom transmite și noi descendenților noștri. Vechile noastre zicale : „Ce iese din pisică, șoareci mănîncă", „Așchia nu sare departe de buștean", „Sîngele apă nu se face" arată de asemenea că nimeni nu poate scăpa de puterea tiranică a eredității, nici o ființă *nu poate înfrînge legile ei imuabile.*

Marele titlu de glorie a lui Mendel este fără îndoială descoperirea faimoaselor proporții numerice în hibridația varietăților de mazăre. Însă acestea nu ne permit să sesizăm procesul intim al eredității, să pătrundem în tainele ei.

Mendel n-a putut să ne lămurească aceste taine, deoarece el nu cunoștea mecanismul și caracteristicile diviziunii celulare indirecte *(mitoza)*, nu știa nimic despre diviziunea de maturație a elementelor sexuale *(meioza)*, nu știa nimic despre fecundație. Toate acestea au fost descoperite mai tîrziu.

---

[6]) Daltonismul este anomalia vederii de care a suferit chimistul englez J. Dalton (1766—1844) și constă în imposibilitatea de a distinge roșul de verde.

[7]) Hemeralopia (grecescul *hemera* = zi și *op* = vedere) popular „orbul găinilor" este o slăbire sau o pierdere a vederii, trecătoare, în lumina slabă (în amurg sau în zori) și este datorită lipsei vitaminei A, care împiedică formarea purpurii în bastonașele retinei.

[8]) Hemofilia (grecescul *haima* = sînge și *philein* = a plăcea) este una dintre cele mai grave anomalii legate de sexul masculin și extrem de rară la cel feminin : o rană cît de mică poate pune în primejdie viața hemofilicului, deoarece sîngele nu se mai oprește, nu mai coagulează din cauza lipsei substanței coagulante (trombochinaza), care este produsă mai ales de globulele albe și de celulele endoteliale ale vaselor.

Mendel nici nu putea bănui existența cromosomilor [9]), aceste grăuncioare de cromatină rotunde, alungite, simple, încîrligate sau în formă de V, care apar în cursul diviziunii cariochinetice a celulelor.

Avîntul mare pe care l-a luat genetica teoretică și aplicată, se datorește tocmai descoperirii acestor particule de cromatină, al căror număr este în genere constant pentru fiecare specie. Așa de exemplu numărul de cromosomi la gura leului *(Antirrhinum majus)* este de 14, la porumb *(Zea mais)* 20 ; la limbricul de cal *(Parascaris equorum)* numărul cromosomilor este de numai 2 ; la musculița de oțet *(Drosophila melanogaster)* de 8 ; la om de 46, iar la crustaceul decapod *(Paralithodes camtschiatica)* de 208. Prin urmare superioritatea pe scara botanică sau zoologică nu este în legătură cu numărul de cromosomi.

În celulele sexuale mature, gata de contopire, numărul cromosomilor este pe jumătate.

Dacă musculița de oțet are în toate celulele corpului 8 cromosomi, în celulele sexuale mature sînt numai 4. Celulele corpului (somatice) sînt *diploide* [10]), pe cînd cele sexuate sînt, la orice ființă haploide [11]). Mai mult, la unele specii de animale, de exemplu la albină, trîntorul este haploid, cuprinde în toate celulele corpului și în cele reproducătoare numai 16 cromosomi, deoarece el provine dintr-un ovul nefecundat, pe cînd matca și lucrătoarea au 32 cromosomi în celulele somatice și 16 în elementele sexuale, deoarece provin dintr-un ovul fecundat, chiar dacă lucrătoarele au ovarele atrofiate.

Omul are, după cum am văzut, 36 de cromosomi în celulele somatice, dintre care 22 de perechi de *autosomi* (A) și 1 pereche de *heterocromosomi*, adică *cromosomi sexuali* (X Y la bărbat și X X la femeie). Sexul masculin este heterogametic, iar cel feminin este homogametic, adică bărbatul — la om, ca și la musca de oțet — cuprinde două feluri de spermatozoizi, iar femeia un singur fel de ovule, ca la drosofila ; însă la fluturi și la păsări este invers.

Formula diploidă a unui mascul — la om sau la musca de oțet — este : x + y + 2 A, iar aceea a unui individ femel din ambele specii este : x + x + 2 A.

Se știe de mult că produșii încrucișărilor, adică ai combinațiilor heterozigote, sînt adesea mult mai viguroși decît cei ieșiți din împerecherile consanguine, adică dintre patrimonii homozigote.

Astfel, cînd porumbul — cereală atît de răspîndită și de productivă — este strict autofecundat, robustețea lui scade la fiecare generație consanguină : plantele cresc încet, rămîn chircite și produc spice mici, sau nu produc deloc. În schimb, cînd se încrucișează două spițe consanguine de porumb — adică se practică ceea ce se numește *heterozis* —

[9]) De la grecescul *kroma* = culoare și *soma* = *corp*. Cromosomii sînt numiți astfel, pentru că au afinitate pentru anumiți coloranți bazici. Însă ei se pot observa și pe viu, fără nici o colorație, în perii staminali de la *Tradescantia virginica*, în leucocitele de broască, în celulele sexuale de la turbelariatul *Mesostomum ehrenbergi*.

[10]) De la grecescul *diplous* = dublu, de două ori. Diploid este cariotipul celulelor somatice.

[11]) De la grecescul *haplous* = simplu. Haploidă este garnitura de cromosomi (cariotipul) înjumătățită prin diviziunea de reducere a elementelor sexuale. Haploizii sînt indivizii sau generațiile care au un număr haploid de cromosomi, în opoziție cu numărul diploid sau poliploid.

hibrizii sînt viguroși, dezvoltarea lor este luxuriantă și productivitatea mare.

Heterozisul are aceleași efecte și la animale : crescătorii de porci din Statele Unite au reușit să obțină, prin încrucișări între diferite rase consanguine, produși cu creștere mai rapidă, predispuși la obezitate, care se vînd mai scump pe piață.

Problema transmiterii caracterelor de la părinți la descendenți și mai ales aceea a transmiterii caracterelor cîștigate, care împarte pe biologi în două cîmpuri opuse, este una dintre cele mai pasionante ale biologiei.

Savantul antropolog francez Pierre Teilhard de Chardin (1881—1955) susține că la animale și mai ales la insecte modul de nidificare, de vînătoare etc. au putut să devină germinale prin repetare la nesfîrșit în cursul generațiilor, adică să se fixeze pe anumiți cromosomi.

Pentru J. Rostand [12]) este greu de admis că o modificare somatică ar putea provoca într-o moleculă de acid dezoxiribonucleic (ADN) o schimbare în dispoziția atomilor, care să se manifeste în generația următoare prin aceeași modificare.

Fără îndoială la orice ființă cromosomii sînt purtătorii factorilor sau unităților ereditare numite gene [13]), de care depinde transmiterea și manifestarea caracterelor ereditare. Genele sînt „atomii" vieții. Dacă nu am admite existența acestor unități invizibile, ne-am reîntoarce la preistoria geneticii.

Cercetările au arătat că transmiterea caracterelor ereditare este asigurată de acizii nucleici : acidul ribonucleic (ARN) și acidul dezoxiribonucleic (ADN), prin intermediul unor enzime, cum este de exemplu desoxiribonucleaza, enzimele fiind proteine sinonime cu diastazele.

Acizii nucleici și proteinele sînt macromolecule indispensabile vieții. Prin intermediul acidului ribonucleic, acidul dezoxiribonucleic dirijează producerea tuturor enzimelor, catalizatori care controlează la rîndul lor toate activitățile fizico-chimice ale organismului.

Astăzi putem avea acid dezoxiribonucleic în cantități apreciabile, extrăgîndu-l din timusul de vițel, organ foarte bogat în ADN. Însă cel mai bogat izvor în această privință îl constituie bacteriile, care sînt un excelent material de studiu pentru genetică.

Din 14 litri de bulion de cultură se pot extrage 200 g bacterii umede, care dau o cantitate de 2,5 g ADN, enzime și proteine.

Este de notat că toate operațiile prin care ADN dirijează sinteza proteinelor în organism pot fi reproduse în laborator, iar ceea ce se realizează *in vitro* poate fi transpus în organism. ADN nu este izolat în organism, ci înconjurat de un înveliș de proteine — histonele — de care este separat printr-un manșon de apă și ioni.

Structura moleculelor de acizi nucleici este foarte complexă, ele sînt formate din lanțuri ca și macromoleculele de sinteză.

Introducînd în culturile de bacterii rezistente la antibiotice ADN luat de la bacteriile nerezistente la acțiunea antibioticelor, un procent slab (între 0,1 și 1%) dintre ultimele dobîndesc această rezistență și o transmit. Deci este o dovadă de transmitere a caracterelor cîștigate.

---

[12]) Op. cit., pag. 302.

[13]) De la grecescul *gennàn* = a naște.

Cercetările făcute în unele laboratoare din Statele Unite au arătat că virusurile cancerigene produc fărămiţarea cromosomilor din celule, distrugînd astfel codul informaţiei genetice. La rîndul lor pierderile de material cromosomic provocate de aceste virusuri, pot duce la o cancerizare a celulelor.

La Institutul de medicină şi farmacie din Tg. Mureş, un colectiv de cercetători, în frunte cu dr. Octavian Udrişte a putut obţine anul trecut ADN uman înalt polimerizat, care introdus în culturi de celule canceroase a produs modificări morfologice în nucleii acestora, redîndu-le un aspect normal [14]). În tratamentul cancerului epitelial s-au obţinut rezultate satisfăcătoare prin ADN. Experienţe asemănătoare sînt întreprinse asupra organelor interne cu tumori maligne.

Părinţii transmit urmaşilor lor însuşiri pozitive şi negative. Pe lîngă diferite talente, pe lîngă longevitate, care pare şi ea transmisibilă, ei transmit şi unele anomalii sau boli grave ; între anomaliile scheletice se numără brahidactilia, sindactilia, polidactilia, iar între bolile grave : icterul hemolitic, ihtioza, neurofibromatoza sau maladia lui Recklinghausen, xeroderma pigmentosum, chorea lui Huntington, idioţia amaurotică. Aceste boli, care produc moartea timpurie a celor atinşi, se transmit după legile lui Mendel, caracterul lor este dominant (D) faţă de sănătate, caracter recesiv (r). Factorul *Rhesus* (Rh) [15]), a cărui importanţă pentru transfuziile de sînge este atît de mare, se supune de asemenea legilor lui Mendel.

Din fericire, alte boli grave — cancerul, tuberculoza — nu sînt ereditare. După părerea generală, ceea ce se transmite este un teren mai rezistent sau mai puţin rezistent la aceste boli. Astăzi se admite că rezistenţa la tuberculoză se transmite ca un caracter dominant faţă de sensibilitatea la această afecţiune.

În ceea ce priveşte transmiterea infecţiei tuberculoase de la mamă la foetus, aceasta se face prin placentă şi este o simplă contaminare, neintrînd în cadrul eredităţii patologice. Transmiterea sifilisului se face la fel, spirochetele palide trecînd — ca şi hormonii şi vitaminele — din sîngele mamei în sîngele fătului. Prin urmare nu poate fi vorba în nici un caz despre un „eredosifilis".

Putem transmite urmaşilor noştri corporali însuşiri bune sau boli grave, calităţi sau defecte, dar nu le putem transmite cultura şi experienţa noastră, cunoştinţele acumulate în cursul vieţii noastre. Tot ceea ce am gîndit, am simţit, am visat, toate năzuinţele noastre spre mai bine coboară cu noi în mormînt. Urmaşii noştri fizici trebuie s-o ia de la capăt. Dar flacăra culturii trece din generaţie în generaţie prin tradiţie orală sau scrisă, iar omenirea nu pierde nimic din ceea ce gînditorii, poeţii, artiştii şi oamenii ei de ştiinţă au realizat în viaţa lor.

Fondată de Mendel, genetica aduce servicii incalculabile omenirii, în toate ramurile de activitate şi mai ales în sociologie, medicină, agricultură şi zootehnie. Au fost create rase noi de animale şi plante de mare importanţă economică. Nu este departe ziua cînd ereditatea va putea fi dirijată după voia şi interesul omului.

[14]) *Contemporanul*, vineri 2 iulie, 1965.

[15]) După numele maimuţei *Macaccus rhesus*, care a permis punerea lui în evidenţă.

BIOLOGIA ŞI FIDEISMUL CONTEMPORAN

H. USCHERSOHN, conf. univ., Bucureşti

Contradicţia fundamentală dintre ştiinţă şi religie — apărută odată cu ştiinţa — s-a manifestat de-a lungul istoriei în forme foarte variate. Iraţionalismul teologic — în măsura în care nu s-a impus prin forţă (inchiziţia) — a putut supravieţui în faţa forţei raţiunii în continuă înflorire, numai datorită capacităţii de adaptare inerente oricărei ideologii religioase. Tocmai aceasta constituie trăsătura caracteristică dominantă a fideismului contemporan.

Uriaşele realizări ale ştiinţei contemporane silesc religia să-şi revizuiască tactica de luptă, să-şi reînoiască arsenalul ideologic, într-un cuvînt „să se modernizeze". Religia nu mai poate lupta faţiş împotriva ştiinţei contemporane, nu mai poate interzice influenţa ei crescîndă asupra conştiinţei oamenilor. „Fideismul contemporan — scrie Lenin — nu respinge cîtuşi de puţin ştiinţa, el respinge numai „pretenţiile excesive" ale ştiinţei şi anume pretenţia cu privire la adevărul obiectiv" [1]).

În condiţiile actuale, religia încearcă să-şi facă un aliat din ştiinţă, sau să slăbească cel puţin puterea argumentelor ei anti-teologice printr-o îngrădire artificială a domeniilor şi valorii adevărurilor ştiinţifice. Mijloacele folosite sînt foarte variate şi deseori contradictorii. Ca o expresie a „diviziunii muncii", apărătorii diferitelor religii folosesc argumente şi tactici deseori opuse de ex. catolicii şi protestanţii [2]), sau ortodocşii [3]), toate avînd însă un *ţel comun:* salvarea influenţei religiei într-o epocă în care se dezvoltă ateismul şi independenţa gîndirii.

Majoritatea teologilor contemporani, reeditînd o tendinţă mai veche a bisericii medievale, exprimată în teoria adevărului dublu (Toma d'Aquino, Sf. Augustin), încearcă să dovedească posibilitatea coexistenţei ştiinţei cu religia.

În elaborarea noii tactici, fideismul contemporan urmăreşte două direcţii principale, în raport cu fiecare din cele 2 domenii: I. *modernizarea dogmelor religiei* (geneza biblică) prin încercarea de a le pune de acord cu datele ştiinţelor şi II) *recunoaşterea datelor ştiinţelor* [4]), cu condiţia recunoaşterii, alături de adevărul ştiinţific, a adevărului religios. În zilele noastre Vaticanul şi-a revizuit atitudinea faţă de teoriile ştiinţifice condamnate în trecut. Încă în anul 1822 Papa Pius VII a scos din indexul lucrărilor interzise lucrarea lui Copernic, iar azi nu se mai neagă teoria lui Darwin. Clericii contemporani încearcă să dovedească că persecutarea lui Bruno şi Galilei au fost doar „incidente neplăcute".

Dar tactica urmată în cadrul ultimei tendinţe este foarte diferită.

a) Unii teologi argumentează teza că ştiinţa — strict delimitată de religie — *nu poate avea pretenţia să infirme tezele religiei.*

b) Alţii, mergînd mai departe, pretind chiar că *ştiinţa ar confirma* tezele religiei sau, cel puţin, ar uşura înţelegerea (acceptarea) lor.

c) Alţii, în sfîrşit, mergînd şi mai departe, pretind că ştiinţa — fiind inferioară religiei — *are nevoie să fie completată de aceasta.*

I) Teologii contemporani încearcă să *modernizeze dogmele religiei* [5]), pentru a crea o cît de mică aparenţă de concordanţă cu datele ştiinţei.

Teologii contemporani încearcă să reinterpreteze biblia, eliberînd-o de reprezentările naive, de mult contrazise de ştiinţă. În general, azi se neagă ade-

---

1) V. I. Lenin: *Opere*, vol. 14, p. 116.

2) Filozoful marxist german Olef Klohr analizează în „Naturiwssenschaft Religion und Kirche" (Berlin, 1958) deosebirile dintre catolicism şi luteranism în privinţa poziţiei faţă de ştiinţă. El precizează că aceste deosebiri nu au un caracter principial, reprezentînd doar divergenţe tactice. (Vezi şi O. Klohr: *Ştiinţele naturii şi religia*, Probleme de filozofie, nr.5/1960.

3) L. P. Harahorkin: *Ortodocsismul contemporan şi ştiinţa.* Consultaţie. Probleme de filozofie, nr. 11, 1960.

4) „Noţiunea veche — scrie neotomistul J. Maritain — despre o opoziţie fundamentală între ştiinţă şi religie este pe cale de dispariţie" (La Table Ronde, nr. 179, 1962, p. 10).

5) Nu toţi teologii sînt de acord cu concesiile cu privire la dogmele religiei. Ortodocsismul, de pildă, condamnă spiritul liberal în care sînt tratate dogmele biblice de către teologii protestanţi. A. A. Osipov, fost profesor la Academia Teologică din Leningrad, scrie într-un interviu în Izvestia (20 dec. 1959): „Biserica ortodoxă rusă a respins în mod hotărît toate descoperirile ştiinţei în domeniul criticii Bibliei şi stă pe aceleaşi poziţii ca şi la începutul sec. XIX. Ea este poate singura din lume care apără, cu o perseverenţă demnă de un scop mai bun, concepţia despre miturile şi legendele biblice ... repetă ca şi în trecut că Eva a fost făcută din coasta lui Adam, împărtăşeşte ca şi mai înainte ideea potopului universal, a mărului căderii în păcat şi alte absurdităţi".

vărul istoric al Bibliei. „Biblia este o capodoperă literară a culturii vechilor evrei — zice abatele Breuil — dar nu are nici o legătură cu adevărul istoric“ [6]). În anul 1909, Comisia biblică instituită de Vatican a conchis că primul capitol — al genezei — reprezintă doar o relatare simbolică a creaţiei lumii. Teologii contemporani susţin că zilele creaţiei trebuie înţelese de fapt ca epoci geologice de milioane de ani [7]). Unii încearcă să argumenteze acest lucru prin sărăcia limbii oamenilor din vechime, care ar fi determinat folosirea noţiunii de „zi“ în loc de „perioadă“ [8]).

G. Cogniot, în lucrarea sa „La religion et la science“ (Edit. Sociales, Paris, 1960) subliniază elasticitatea tacticii bisericii contemporane, în ceea ce priveşte adaptarea credinţei la ştiinţă *în raport cu publicul căruia i se adresează*. Dacă exigenţele intelectualităţii au impus acceptarea unei modernizări a dogmelor biblice, biserica nu procedează la fel cu „sufletele simple“. În publicaţiile destinate maselor largi se recomandă credincioşilor să nu caute în biblie un tablou ştiinţific al lumii, deoarece biblia expune, într-o formă simplă, accesibilă oamenilor cu mai puţină cultură, cunoştinţele necesare pentru apărarea credinţei în crearea lumii, în existenţa lui dumnezeu. Într-o discuţie din vara anului 1963, unii credincioşi au spus: „Nu Gagarin şi Titov au fost primii cosmonauţi ci Enoh, Proorocul Ilie şi Isus Cristos care s-au ridicat la ceruri [9]).

II) Pe de altă parte, teologii contemporani recunosc valoarea ştiinţei [10]), condamnînd vechea idee după care „tot ce nu recunoaşte suveranitatea lui dumnezeu aparţine Satanei“ [11]).

Mulţi teologi sînt oameni de ştiinţă, lucrînd în laboratoarele facultăţilor (universităţilor) catolice, răspîndite în lumea capitalistă (S.U.A., Spania, America Latină, Belgia, Franţa, Italia etc.). „Munca ştiinţifică — afirmă chimistul catolic Paul Germain — e *metodologic* atee“ [12]).

Dar scopurile pe care le urmăresc teologii prin recunoaşterea ştiinţei sînt foarte diferite — deşi ţelul final este comun.

a) Unii teologi (evanghelişti, ortodocşi) afirmă că *între ştiinţă şi religie n-ar exista nici o legătură*, ele ar ţine de domenii diferite [13]), astfel că nici una nu ar putea face aprecieri asupra celeilalte. Fiecare din ele are un obiect specific şi ar prezenta o metodă de cunoaştere legitimă: ştiinţa ar permite cunoaşterea lumii, iar religia — lucrurile divine şi raporturile dintre dumnezeu şi om. Mitropolitul Nicolai deosebeşte alături de lumea *vizibilă*, de care se ocupă ştiinţa („ceea ce omul vede, pipăie, aude“) o lume *invizibilă*, care este domeniul credinţei. „Credinţa, spune el, ne dezvăluie o lume spirituală, veşnică, răspunzînd năzuinţelor gîndurilor noastre“ [14]). Ca atare ştiinţele naturii nu ar putea să infirme dogmele religiei — dar nici să le confirme (cum pretind catolicii şi neotomiştii), după cum nu se pot stabili rezultatele ştiinţifice pornind de la religie, deoarece ele aparţin unor sfere diferite. Ele coexistă, fără a se putea exclude reciproc

---

[6]) Abatele Breuil: *Science et religion sont-elles incompatibles?* La Table Ronde, nr. 107, p. 169.

[7]) Aceste teze le susţin şi baptiştii ruşi — vezi Bratski Vestnik, 1/1949, p. 34 (cit. Filozofskie Nauki, 3, 1964, p. 95).

[8]) Această idee, mult mai veche, este amintită de D. Voinov într-un articol scris împotriva concepţiilor idealiste ale lui Paulescu (1906). El arată că în ediţia din anul 1889 a unui catehism belgian se spunea că dumnezeu a creat lumea în 6 zile. În ediţia din anul 1901 se răspunde : *în 6 zile a căror durată nu o cunoaştem.* (D. Voinov : *Pagini alese.* Edit. Acad. R.P.R., 1956, pag. 69 (subsol).

[9]) Cit. Filoz. Nauki, nr. 3, 1964, p. 94—95.

[10]) „*Noi — e nevoit să recunoască personalistul* Jean Lacroix *— ne aflăm astăzi în faţa unei ştiinţe mai sigure de sine... Ştiinţa a distrus cu siguranţă pe dumnezeul explicativ.* Savantul nu contemplă inteligibilitatea lui dumnezeu, ci inteligibilitatea unei lumi“ (Cit. Lupta de clasă, nr. 11, 1963, p. 52).

[11]) Cit. La Nouvelle Critique, nr. 117. p. 23.

[12]) Cit. La Nouvelle Critique, nr. 117, p. 25.

[13]) „Credinţa creştină şi ştiinţa — spune A. I. Ivanov, profesor la Academia Teologică din Moscova — îşi au fiecare domeniul propriu, ţeluri deosebite şi se referă la aspecte deosebite ale activităţii spirituale a omului. De aceea, nu le putem confrunta pentru a stabili măsura în care ele se opun sau se exclud reciproc. Ele au existat, există şi vor exista împreună“ (cit. Probleme de filozofie, nr. 11, 1960, p. 139).

[14]) Cit. Probleme de filozofie, nr. 11, 1960, p. 140.

Această împărţire a lumii în vizibilă şi invizibilă, ca părţi bine delimitate între ele, a permis ortodoxismului — spune A. A. Osipov — să rămînă liniştit în faţa problemei cuceririi spaţiului cosmic, faţă de care unii teologi catolici exprimaseră temeri ridicole (ciocnirea posibilă a rachetelor cu îngerii etc.). De aceea, spune Osipov „nici un fel de realizare din lumea vizibilă nu poate, după părerea ortodocşilor, să submineze existenţa „lumii spirituale“ (Izvestia, 20 dec., 1959).

De aci însă catolicii au tras concluzia că orice date științifice care contrazic adevărurile religioase trebuie *respinse*. În enciclica „Humani generis" (1950) a Papei Pius XII se spune: „Adevărurile pe care rațiunea umană le va mai descoperi în pioasele ei căutări nu pot contrazice adevărul deja descoperit: Dumnezeu, acest adevăr suprem, a creat rațiunea omenească și o călăuzește dar nu în așa fel încît ea să opună zilnic date noi adevărului dobîndit în aspirația pioasă" [15]).

Teologul anglican C. D. Yarnold afirma că știința nu este în stare să demonstreze imposibilitatea minunilor, deoarece dumnezeu poate încălca legătura cauză-efect, fenomenele supranaturale fiind de alt ordin decît cele naturale. „Științele naturii — se spune în ziarul Baptist (nr. 3—4, 1926, p. 3) nu pot să dovedească sau să infirme nemurirea sufletului sau existența lui dumnezeu. Legile Universului, ca legea gravitației sau legile mișcării sau legile afinității chimice nu au nici o valoare nemijlocită pentru religie" [16]).

Unii teologi ridică astfel de probleme: „Voi (marxiștii) ne respingeți în numele științei. Dar ea nu dovedește decît propria sa validitate. Se poate cunoaște natura fără a apela la supranatural. Decurge oare de aci că el nu există?" [17]). La care, Michel Verret, autorul lucrării „Les marxistes et la religion" (Paris, 1961) răspunde în postfață „Oare noi marxiștii trebuie să facem proba inexistenței sale sau voi trebuie să faceți proba existenței ei? Și dacă voi nu o faceți, nu ne dispensați prin aceasta și pe noi de a face contraproba?"

L. N. Pariiski, profesor la Academia Teologică din Leningrad, susține că nu pot exista contradicții între știință și religie, deoarece „Biblia și natura sînt două cărți scrise de Dumnezeu... Ca opere ale aceluiași autor ele nu se pot contrazice. Dacă uneori se ajunge la o contrazicere între ele, acest lucru se datorește faptului că omul nu citește cum trebuie una din ele, sau chiar pe amîndouă" [18]).

Toate aceste raționamente scolastice, care postulează renunțarea la rațiune, nu ne pot convinge de lipsa contradicțiilor fundamentale dintre știință și religie.

b) O preocupare centrală a teologilor catolici este de a dovedi că *știința justifică existența lui dumnezeu*. Renunțînd la încercarea de a dovedi *cum* a creat dumnezeu lumea, catolicii încearcă să-i convingă pe oameni că — oricum ar fi apărut lumea, conform datelor științei — ea este opera lui dumnezeu. „În prezent — scrie realistul critic A. Wenzl — nu mai putem considera științele naturii ca o piedică în calea unei soluții religioase pozitive, cum era în secolele trecute... științele naturii trebuie concepute ca *un drum spre hotarele religiei*" [19]).

În această acțiune, un rol important revine Vaticanului, care a recunoscut știința încă din sec. XIX. Vaticanul și-a creat o întreagă rețea de școli superioare, de academii (cum este Academia Papală de științe de la Roma), menite să prelucreze datele științelor în *scopul unor concluzii teologice*. Pe lîngă teologi au fost atrași să lucreze aci și unii mari savanți ca J. Jeans, Eddigton, E. Schrödinger, N. Bohr, W. Heisenberg etc. Academia papală de științe studiază de mai mulți ani problema raportului dintre dumnezeu și natură. Papa Pius XII, în cuvîntarea ținută la 22 nov. 1951 la această Academie, avînd titlul „Dovezile existenței lui Dumnezeu în lumina științelor contemporane ale naturii", s-a referit la datele fizicii moderne și la confirmarea vechii teze a lui Heraclit — „panta rei", precizînd însă că această mișcare generală a Universului presupune o *cauză primă* — dumnezeu. Aceeași poziție este afirmată și de biserica ortodoxă. „Datele științei — se scrie în ziarul „Moskovski patriarhii" (nr. 6, 1956, p. 66) merg în întîmpinarea bibliei și afirmă că lumea și Pămîntul sînt creații ale marilor mîini ale lui dumnezeu" [20]).

În general, fideiștii contemporani speculează dificultățile vremelnice ale științelor naturii. Astfel, printr-o interpretare denaturată a fenomenului deplasării spre roșu în spectrele unor galaxii îndepărtate, s-a tras concluzia creării lumii. Acest lucru l-a determinat pe Papa Pius XII să declare că „adevărata știință îl dezvăluie tot mai mult pe dumnezeu. Dumnezeu parcă așteaptă după fiecare ușă deschisă de știință" [21]).

---

15) Cit. Probleme de filozofie, nr. 5, 1960, p. 118.
16) Cit. Filozofskie Nauki, nr. 3, 1964, p. 95.
17) L'Esprit, nr. 6, 1961.
18) Cit. Probleme de filozofie, nr. 11, 1960, p. 140.
19) Cit. Probleme de filozofie, nr. 11, 1960, p. 102.
20) Cit. Filoz. Nauki, 3, 1964, p. 95.
21) Probleme de filozofie, nr. 3, 1957, p. 96.

Ca o nouă strategie a religiei faţă de ştiinţă a apărut — încă în antichitate (creată de stoici) — aşa numita „religie naturală“ [22]), care justifică credinţa în divinitate prin referiri la natură. În forma modernă, religia naturală — foarte răspîndită în apus, în special în Massachusets (S.U.A.) — urmăreşte justificarea religiei pe baza ultimelor date ale ştiinţelor (în special ale fizicii şi matematicii). Criticînd revelaţiile dogmatice şi fanteziste ale religiei clasice, religia naturală se pretinde a fi „o religie eliberată de supranatural“. Religia „cosmică“ — o variantă a religiei naturale — se ocupă de problemele arhitectonicii Universului, încercînd să dovedească că omul descoperă în structura Universului, înţelepciunea infinită a lui dumnezeu, exprimată în legile matematicii, fizicii şi astronomiei. Prof. G. F. Stout de la Universitatea Cambridge a încercat să dovedească în cartea sa „Dumnezeu şi natura“, că dumnezeu a construit natura folosind legile matematicii superioare. Astronomul englez W. Smart scrie în cartea „Originea Pămîntului“: „Unui astronom firmamentul îi arată măreţia lui Dumnezeu şi minunile creaţiei lui“ [23]).

c) Din delimitarea domeniilor lor şi comportarea lor, fideiştii contemporani trag concluzia *inferiorităţii ştiinţei faţă de religie* şi implicit a *necesităţii religiei pentru ştiinţă*.

Ştiinţa — limitată arbitrar la domeniul experienţei nemijlocite la „lumea vizibilă“ — n-ar putea pătrunde în lumea „invizibilă“, accesibilă doar credinţei. Limitîndu-i-se capacitatea de cunoaştere, ştiinţa ar putea doar descrie fenomenele naturii şi numai religia le-ar putea explica. Ştiinţa n-ar putea oferi întregul adevăr, ci numai adevăruri relative: ea trebuie completată prin credinţă, care oferă adevărurile absolute ale religiei. „Fără ajutorul lui Dumnezeu — scrie neotomistul Bayer — raţiunea nu este în stare să explice nici cosmosul, nici morala“ [24]). K. Heim, profesor de teologie la Universitatea Tubingen compară raţiunea omului de ştiinţă cu un surd într-o sală de concerte, care vede mişcările armonioase ale muzicanţilor, dar nu le înţelege. „Doar Dumnezeu — scrie el — poate scoate bandajul de pe ochii mei şi mă poate ajuta să găsesc prin el esenţa lumii şi a tuturor lucrurilor“ [25]).

Pentru unii fideişti contemporani, recunoaşterea ştiinţei de către religie ar fi menită să ducă la reunirea lor *sub tutela religiei*. Dacă la timpul său — spune prof. Bart — eliberarea ştiinţei de sub tutela religiei a fost un fenomen progresist, ştiinţa a intrat acum într-o fază în care această independenţă este intolerabilă“ [26]). Acum cîţiva ani, preşedintele Universităţii Harward din S.U.A., prof. N. Passey a cerut profesorilor să-şi orienteze activitatea în spirit teologic, deoarece ştiinţa — spunea el — ar trebui să devină din nou slujnica teologiei ca în evul mediu“ [27]).

★

Domeniul biologiei a constituit din totdeauna — poate mai mult decît al altor ştiinţe — un teren de predilecţie al speculaţiilor teologice pe seama „enigmelor“ principale, nedescifrate multă vreme de această ştiinţă (apariţia vieţii, apariţia speciilor, apariţia omului). Se ştie că în cadrul ştiinţelor *fundamentale* ale naturii, biologia s-a constituit — ca ştiinţă autentică — cea din urmă (a doua jumătate a secolului al XIX-lea, odată cu apariţia darwinismului).

Fideismul contemporan continuă să acorde aceeaşi atenţie deosebită biologiei dar spre deosebire de fideismul ortodox, clasic, el „încearcă“ să-şi bazeze concluziile pe *cercetări ştiinţifice* (deseori proprii), al căror scop este bine determinat. Ele trebuie 1) să confirme existenţa lui dumnezeu, 2) să apere doctrina catolică despre treptele existenţei, dintre care viaţa — una din trepte — este creată de dumnezeu, 3) să scoată în evidenţă situaţia specială a omului în lume — îndeosebi a sufletului său, pentru a-l prezenta pe om ca o creaţie divină [28]). Este evident că astfel de concluzii nu pot fi obţinute decît prin denaturarea adevărului ştiinţific.

În toate academiile sau universităţile catolice există facultăţi de biologie, înzestrate cu laboratoare. Laboratorul de biologie generală al Facultăţii catolice

22) G. A. Kursanov: *Esenţa reacţionară a religiei naturale*, Priroda, nr. 1, 1953.
23) Cit. Dialectica marxistă şi şt. moderne. Edit. politică, 1959, p. 17.
24) Cit. Probleme de filozofie, nr. 8—9, 1963, p. 215.
25) Cit. Filozofskie Nauki, 4, 1964, p. 48.
26) Bulletin of the Atomic Scientists. Chicago, vol. XIII, martie, 1957.
27) Cit. Dialectica marxistă şi şt. moderne. Edit. politică, 1959, p. 16.
28) Vezi Probleme de filozofie, nr. 5, 1969, p. 113.

din Lyon editează regulat „Cahiers d'etudes biologiques". Deseori ele conţin articole scrise în spiritul obiectivităţii ştiinţifice, fără orientarea ideologică a autorilor [29]) (în lipsa unor generalizări sau concluzii teoretice). În culegerea colectivă „Originile omului (în care există şi un articol orientat net fideist cu titlul „omul ca cuvînt şi dumnezeu ca revelaţie"), abatele Moutarde, autorul articolului de început „Apariţia omului, geologia şi paleontologia", după expunerea obiectivă a problemei, conchide: „Cum să integrăm aceste date ştiinţifice într-o concepţie creştină asupra lumii?" El răspunde, afirmînd imposibilitatea unui conflict între datele ştiinţei şi teologie. „Aceasta din urmă — scrie el — este ştiinţă de un alt ordin, care se sprijină pe un alt mod de cunoaştere, nu mai puţin valabil" [30]). Este evident că astfel de răspunsuri nu pot satisface raţiunea cercetătoare a omului de ştiinţă şi nu fac decît să exprime impasul ideologic al omului de ştiinţă, care vrea să împace ştiinţa cu iraţionalismul religios.

În legătură cu *apariţia vieţii*, teologii luterani declară că dogma religioasă a creării vieţii de către dumnezeu nu limitează deloc cercetarea ştiinţifică a problemei apariţiei vieţii, bazată pe stabilirea legăturilor şi dependenţelor cauzale. Din punctul lor de vedere, această dogmă a credinţei creştine este o *premisă* a oricărei cercetări ştiinţifice, iar ştiinţele naturii nu pot să demonstreze adevărul sau falsitatea ei, ci numai să arate *în ce mod* a avut loc actul creaţiei [31]) E. D. Mascall în cartea sa „Teologia creştină şi ştiinţele naturii" (1956) apelînd la realizările ştiinţei contemporane, scrie: „Cînd a fost atinsă treapta respectivă a structurii fizice în procesul de evoluţie (de pildă cînd polimerii care se reproduc de la sine au fost cuprinşi într-un înveliş semi-permeabil), atunci Dumnezeu a creat şi subiectul spiritual corespunzător, adăugîndu-l complexului fizic" [32]). Virusologul australian Hoyle afirmă că „între celulele vii şi materia lipsită de viaţă există o prăpastie; pentru noi cea mai accesibilă punte peste această prăpastie este actul creaţiei" [33]).

Marele anatomist francez H. Rouvière scrie în lucrarea sa „Vie et finalité": „Principiul vieţii aparţine inaccesibilului supranatural din care a ieşit viaţa pentru a se perpetua şi a tinde prin schimbări ordonate ale manifestărilor sale spre scopul voit de gîndirea creatoare" [34]).

Părintele iezuit, prof. P. Ruschkampf, profesor de biologie la Şcoala superioară de filozofie şi teologie din Frankfurt pe Main scrie: „Necredincioşii cred în generaţia spontanee. Noi credem că lumea a fost creată de Dumnezeu". Argumentele (?) sale sînt „Acolo unde nu sînt părinţi, nu există nici copii... Fără constructorul de maşini nu pot exista maşini" [35]). Fizicianul englez fideist P. Jordan scrie cu privire la apariţia vieţii din natura fără viaţă „Ea nu a apărut datorită unei necesităţi cauzale stabilite dinainte, ci datorită unei împrejurări pe care am putea-o numi hazard sau capriciu al creatorului" [36]).

În problema *evoluţiei lumii vii*, religia a fost silită să o recunoască. Biologul catolic G. Vandebroeck afirmă că „biologul la nivelul ştiinţei contemporane, nu are dreptul să nu fie evoluţionist" [37]). Se ştie ce răsunet a avut în întreaga lume cunoscutul „proces al maimuţelor" din Dyton (S.U.A.) din 10 iulie 1925, cînd prof. J. Th. Scopes a fost condamnat, pentru că predase în şcoală teoria lui Darwin (şi azi mai există state în S.U.A. unde se menţine această interdicţie).

Un deosebit interes a suscitat în lumea oamenilor de ştiinţă — ca şi a teologilor — opera evoluţionistă a părintelui — savant paleontolog — Teilhard de Chardin, decedat de curînd. Încercînd să realizeze sinteza între creaţionism şi evoluţionism, el a izbutit să prezinte lumea ca un proces de dezvoltare ascendentă, liberă de interpretările tradiţionale teologice ale creaţiei, ale imortalităţii sufletului etc. Elementele pozitive, raţionaliste şi mai ales dialectice ale operei ştiinţifice ale acestui savant teolog au fost relevate în dese ocazii de filozofii marxişti din Franţa (R. Garaudy, G. Mury etc.) [38]). Concepţiile sale au influenţat puternic tineretul catolic, ca şi pe teologii oameni de ştiinţă. La

29) Vezi la Pensée, nr. 99, p. 113.
30) Ibidem.
31) Cit. Probleme de filozofie, nr. 8, 1959, p. 156.
32) Vezi Cercetări filozofice, nr. 5, 1959, p. 112.
33) Probleme de filozofie, nr. 7, 1958.
34) H. Rouvière: *Vie et finalite*, Paris, 1947, p. 47.
35) Probleme de filozofie, nr. 8, 1958, p. 40.
36) W. Hollitscher: *Natura în lumina ştiinţei*. Edit. ştiinţifică, p. 256.
37) Cit. Filozofskie Nauki, nr. 5, 1964, p. 72.
38) Vezi Pensée nr. 95, p. 118, Nouvelle Critique, 114, p. 120.

cererea acestora din urmă, biserica a fost silită să accepte o dezbatere publică (Paris, 1957) asupra vieţii şi evoluţiei. Totuşi, speriată de influenţa crescîndă a elementelor laice din opera lui Teilhard de Chardin, Congregaţia Sf. Oficiu (vechea Inchiziţie) a interzis în anul 1962 lucrările sale filozofice.

Fideismul contemporan nu recunoaşte *necondiţionat* teoria evoluţiei, aşa cum decurge de la Darwin încoace. El încearcă s-o golească de conţinutul materialist, pentru a o putea împăca cu religia. Astfel, s-a ajuns la o *spiritualizare a evoluţiei* (Lecomte de Nouy, Bergson, Le Roy, O. Fayeraben, A. Mittasch etc.). „Teoria evoluţiei — scrie episcopul O'Bryen — ne dă înţelegerea mai exactă a lui Dumnezeu care acţionează prin legile naturii stabilite de el" [39]). Luînd cuvîntul la Academia papală de ştiinţe (1951), Papa Pius XII a subliniat faptul că ideea dezvoltării dovedită atît de mult de ştiinţele moderne — priveşte numai lucrurile materiale şi nu şi *esenţa lor*, care este principiul divin etern, imuabil, care dirijează toate schimbările [40]). J. Köln afirmă că teoria evoluţiei nu contrazice concepţia religioasă, dar trebuie să i se dea adevărata interpretare filozofică [41]). G. Hertwig afirmă că „teoria evoluţiei nu înseamnă afirmarea concepţiei materialiste despre lume atît timp cît se împacă bine cu concepţiile opuse ateiste şi teologice. Savantul credincios poate s-o accepte fără nici un risc. În nici un caz ea nu respinge recunoaşterea creaţiei lumii şi dă doar o formă de exprimare povestirii lui Moise asupra creaţiei, fără a-i schimba esenţa" [42]).

Mulţi biologi catolici (G. Wassman, H. Andre) afirmă că dumnezeu a creat nemijlocit „formele prime" care au evoluat apoi pînă la speciile de azi [43]).

În analiza evoluţiei, teologii deosebesc — alături de cauzele cunoscute, reliefate tot mai mult de ştiinţă, o *cauză primă*. J. Carles în cartea sa „Le transformisme" (Paris, 1952), împarte cauzele evoluţiei în primară (dumnezeu) şi secundare (diverşi factori ai evoluţiei), prima făcînd posibile şi dînd sens cauzelor secundare. „Aceste cauze — scrie el — care provoacă schimbarea, nu pot ele oare explica progresul ? În mîinile lui Dumnezeu care guvernează totul în lume, acestea sînt instrumente, *cauze secundare*, de care el, *cauza primară* şi principală se serveşte pentru a acţiona" [44]). J. Maritain, recunoscînd evoluţia, evidentă azi în geologie, chimie, astronomie, biologie etc., adaugă că ea „presupune un dumnezeu transcedental care este cauza primă a acestei evoluţii" [45]).

G. Cogniot, în lucrarea amintită, citează o carte prefaţată de Feltin în care se explică reproducerea animalelor în spiritul finalismului medieval: „În reproducerea animalelor, noi percepem o înţelepciune supra-umană. Rechinul, acest teribil şi periculos leu de mare nu produce decît 2—3 urmaşi pe an, pe cînd scrumbia, această pîine zilnică a locuitorilor litoralului Canalului Mînecii, ouă anual mai multe milioane de ouă" [46]).

Alături de această tendinţă, în cadrul fideismului contemporan există una radical opusă, care *respinge teoria evoluţiei* [47]), sau îi limitează valabilitatea, ea fiind incapabilă — după neotomişti — să explice: 1) apariţia vieţii şi 2) apariţia omului [48]).

Criticînd concesiile făcute ştiinţelor de către religie, unii fideişti vulgari (H. Morris apără chiar teza creaţiei lumii în 6 zile şi nu epoci) [49]) scot la iveală contradicţiile pe care le implică, subliniind că „în fond nu poţi să recunoşti evoluţia lumii şi totuşi să crezi în Dumnezeu". „Istoria lumii vii — scrie episcopul catolic O. Spulbeck — arată doar succesiunea unei forme vii după alta, dar nici o evoluţie, nici o apariţie a uneia din alta" [50]). Geneticianul suedez N. Herribert-Nilson, care a publicat în anul 1953 o vastă lucrare creaţionistă în două volume, afirmă că „faptele paleobiologice nu permit să se conceapă

39) Cit. Probleme de filozofie, nr. 3, 1957, p. 98.
40) Lupta de clasă, nr. 11, 1963, p. 47.
41) Cit. Filozofskie Nauki, 5, 1964, p. 74.
42) Ibid, pag. 73.
43) Ibidem
44) Cit. Cercetări filozofice, nr. 5, 1959, p. 109.
45) Lupta de clasă, nr. 11, 1963, p. 48.
46) G. Cogniot: *La religion et la science*. Edit. Soc. Paris, 1960
47) H. Andre, O. Kuhn, G. K. Martius, R. Clark, G. Wetter etc.: Filoz. Nauki, nr. 5, 1964, p. 75.
48) Vezi W. Hollitscher: Probleme de filozofie nr. 8, 1958, p. 31.
49) Cit. Probleme de filozofie, nr. 3, 1957, p. 99.
50) Cit. Filozofskie Nauki, 5, 1964, p. 74.

nici măcar o caricatură de evoluție". El afirmă cu o deosebită candoare „În vremurile paleobiologice s-au sintetizat în repetate rînduri lumi întregi ale vieții organice. Voi fi întrebat: afirmați aceasta în mod serios? Vreți să spuneți într-adevăr că orhideea și elefantul au fost create într-o clipă din materia lipsită de viață? Da, afirm aceasta răspunde el" [51]).

„Prin originea ei — scrie R. E. D. Clark — evoluția a fost divină și a reprezentat de fapt o serie de acte de creație" [52]).

În concluzie, în problema evoluției lumii vii, teologii contemporani stau pe poziții neștiințifice, deoarece chiar cînd o recunosc o golesc de întregul ei sens obiectiv, materialist, denaturînd-o.

În problema *antropogenezei*, ne mai putînd respinge darwinismul cum făcuse în secolul trecut (atunci teologii spuneau „dacă-l considerăm pe om strănepotul maimuței, trebuie să respingem căderea primului om în păcat, povestită de Moise"), biserica catolică și-a formulat atitudinea în enciclica „Humani generis" (1950). Aci se scrie „Biserica nu interzice ca teoria evoluției, care cercetează dacă corpul omenesc nu a provenit din materia vie existentă mai înainte, să fie — în situația actuală a științei și teologiei, obiect de cercetare și de discuție, dar credința catolică ne obligă să susținem părerea despre crearea nemijlocită a sufletului de către Dumnezeu". Dar tot aci, se precizează mai departe că teoria evoluționistă este *doar o ipoteză* și „dacă această ipoteză se dezvoltă, direct sau indirect, împotriva revelației, atunci în nici un caz ea *nu va fi permisă*" [53]).

Neotomistul J. Maritain spune că dumnezeu a creat „ex nihilo" sufletul omului, pe cînd corpul — după părerea sa „liberală" — ar fi putut apare și din turma maimuțelor antropoide. „În felul acesta evoluția corect înțeleasă ne oferă un spectacol a cărui grandoare și universalitate ne fac și mai sensibili la omniprezența lui Dumnezeu" [54]). Teologul american H. E. Fisdock, recunoscînd evoluția, scrie: „Atîta timp cît Dumnezeu este ființa creatoare, ce fel de deosebire poate exista între faptul că Dumnezeu a creat omul din pămînt printr-un *fiat* instantaneu, sau că l-a creat din pămînt printr-un proces treptat?" [55]). H. Rouvière, în lucrarea citată, concepe o evoluție finalistă a lumii vii al cărui principal *scop* a fost omul" [56]).

H. Schmeitzen afirmă că datele științelor antropologice „redescoperă paradisul biblic". El subliniază faptul că oamenii sînt ființe vii „ale căror simțuri sînt mai slab dezvoltate decît ale animalelor" și care „nu sînt capabili să trăiască în singurătate și fără mijloace auxiliare...". Dacă omul a supraviețuit, aceasta, înseamnă că el a trebuit să trăiască, cel puțin la începutul existenței sale, în condiții cu totul neobișnuite, deosebit de favorabile, într-un cuvînt în paradis. Ni se pare destul de bizar că știința a redescoperit paradisul pe această cale lăturalnică, independent de orice concepție asupra lumii [57]).

Ideologii burghezi văd în darwinism un pericol social, „rădăcina tuturor relelor" care amenință orînduirea existentă — cum scrie istoricul american R. Hofstaedter în cartea sa „Evolution and Religion" [58]) (1957). R. E. D. Clark, într-un voluminos pamflet împotriva lui Darwin își explică de la început zelul: „Teoria evoluției este o bîtă admirabilă pentru a-i ciomăgi pe teologi" [59]). El afirmă că darwinismul „duce la sălbăticire"... „Nu am putea stabili — scrie el — dacă Bismarck se afla sub influența lui Darwin cînd s-a hotărît la războaiele sale de agresiune. Aceasta este însă probabil" [60]).

Apare uimitoare elasticitatea ideologiei burgheze cînd interese de clasă o cer, de a folosi darwinismul — odată *susținîndu-l* (sub unele aspecte) și și extinzîndu-l și la societate, pentru a justifica astfel unele fenomene specifice capitalismului (social-darwinismul) — și altă dată *negîndu-l* și condamnînd rezultatele care ar apare chipurile datorită acțiunii lui în societate. Antidarwinismul con-

51) Cit. Probleme de filozofie, nr. 5, 1959, p. 194.
52) Cit. Probleme de filozofie, nr. 8, 1958, p. 42.
53) Cit. Filozofskie Nauki, nr. 5, 1964, p. 72.
54) Lupta de clasă, nr. 11, 1963, p. 48.
55) Ibidem.
56) H. Rouvière, op. cit., p. 145.
57) Vezi Probleme de filozofie, nr. 8, 1958, p. 43.
58) Cit. Filozofskie Nauki, nr. 4, 1964, p. 47.
59) Cit. W. Hollitscher; *Natura în lumina științei*, p. 323.
60) Aceeași finalitate e recunoscută de unii teologi și în ceea ce privește respingerea materialismului în general. „Noi — scrie arhiepiscopul Luca — sîntem cu totul străini de materialism care reprezintă baza ideologică a comunismului" (Probleme de filozofie, nr. 11, 1960, p. 141).

temporan — anacronism intelectual în faţa evidenţei ştiinţifice contemporane — dovedeşte ceea ce scria Marx cu privire la evoluţia ideologiei economice burgheze, după cucerirea puterii politice de către burghezie: „Locul cercetării dezinteresate îl luă polemica plătită, locul muncii ştiinţifice obiective îl luară conştiinţa încărcată şi reaua credinţă a apologeticii“ [61]).

Trebuie, în încheiere să amintim încă o tactică folosită de unii teologi contemporani, care îşi dau seama că nu pot lupta cu armele lor împotriva ştiinţei în continuu progres. Ei propun ca ştiinţa să se ocupe de *natură*, iar religia de *„sufletul omului“* respectiv de *problemele etice*, rezervînd astfel religiei dreptul şi autoritatea de a indica oamenilor calea justă pentru „salvarea sufletului“. Aceasta este însă uneori şi explicaţia la care ajung în *mod spontan* (datorită necunoaşterii adevăratelor rădăcini ale ideologiei religioase, descifrate prima dată de marxism) unii oameni de ştiinţă, care sînt credincioşi. Sînt grăitoare sub acest raport cuvintele lui Max Planck: „Omul are nevoie de ştiinţă pentru cunoaştere, iar de religie pentru comportare“ [62]).

În realitate morala are un caracter concret-istoric şi de clasă şi de abia în societatea socialistă se statorniceşte o morală raţională şi profund umanistă.

Izgonită din domeniul interpretării naturii de progresul nestăvilit al ştiinţelor naturii, religia încearcă să se retragă în domeniul interpretării vieţii spirituale a oamenilor. Ea omite însă faptul că şi în acest domeniu există o ştiinţă autentică — materialismul istoric — care explică conştiinţa socială a omului (inclusiv morala) prin existenţa lui socială, fără a apela la forţe supranaturale.

Oamenii de ştiinţă şi filozofii ateişti militanţi se ridică tot mai mult împotriva obscurantismului religios, continuînd o veche tradiţie progresistă a luptei pentru concepţii iluminist-ateiste. În apus există puternice organizaţii ateiste ca „Uniunea moniştilor“ din Germania Occidentală, „Liga raţionaliştilor“ din Franţa (care editează revista „Les Cahiers rationalistes“), „Giordano Bruno“ în Italia etc. Mulţi dintre ei demască subterfugiile fideismului contemporan. „Dacă actualmente biserica permite oamenilor de ştiinţă să folosească liber telescoapele lor, această permisiune este însoţită de severul avertisment în legătură cu ce anume nu ar trebui să vadă şi cu ce trebuie să vadă *neapărat*“ — scrie Rolland Schmidt [63]). Referindu-se la încercările unui teolog de a găsi în ştiinţă un aliat al religiei, R. Schmidt, remarcă ironic „Mă tem că el se uită prin telescop cu ochii legaţi“ [64]).

Fideismul contemporan — extrem de rafinat — se deosebeşte prin multe trăsături de vechiul fideism vulgar şi de aceea el cere o luptă mult mai ascuţită pentru ca, în spatele aparenţelor, să i se poată demasca esenţa, abil ascunsă.

Lupta împotriva rămăşiţelor religioase din conştiinţa oamenilor — parte componentă esenţială a revoluţiei culturale care se desfăşoară în ţara noastră ca şi în toate ţările socialiste — se duce printr-o multiplicitate de forme, organizate şi îndrumate de către partid şi de stat. În acest cadru, învăţămîntului îi revine un rol de seamă. El trebuie să dezvolte din primii ani ai vieţii, o conştiinţă bazată pe ştiinţă, liberă de orice concepţie religioasă. În acest sens, cunoaşterea formelor rafinate ale fideismului contemporan poate contribui la îmbunătăţirea acestei activităţi didactice, la creşterea eficienţei ei

61) K. Marx: *Capitalul*, vol. I, ed. 1947, p. 45.
62) Cit. Probleme de filozofie, nr. 5, 1960, p. 123.
63, 64) *Bulletin of the Atomic Scientists Chicago*, vol. XIII, mai 1957, pag. 184.

CHARLES DARWIN ŞI CUNOŞTINŢELE ACTUALE DESPRE PLANTELE INSECTIVORE (III)

N. G. HOLODNÎI

În experienţele sale asupra droserei, Darwin a încercat să pătrundă mai adînc în esenţa modificărilor fiziologice care se produc în glandule şi în pedunculii tentaculelor, sub influenţa diferitelor excitaţii şi în legătură cu procesul digerării prăzii. Cu această ocazie, el a descoperit un fenomen remarcabil, pe care l-a descris amănunţit în lucrarea sa sub denumirea de „agregare".

Într-un tentacul întreg, agregarea este rezultatul excitaţiei mecanice sau chimice a glandulei, care începe în celulele ei şi de acolo se propagă în jos, pe peduncul. Dacă acţionăm cu o soluţie slabă a unei sări de amoniu, de peptonă, de extract de carne etc. ea poate fi provocată şi în porţiuni de tentacul, izolate de glandulă. Acest fenomen poate fi observat cel mai comod în celulele epidermei (datorită transparenţei lor) unor asemenea porţiuni de pedunculi. În stare normală, neexcitată, aceste celule conţin o singură vacuolă mare, centrală, umplută cu suc celular de culoare roşu-aprins (fig. 43, a). După cum s-a mai amintit, această colorație se explică prin prezenţa antocianului. Sub influenţa excitaţiei vacuola centrală se contractă şi se desface în vacuole mici, al căror număr creşte treptat şi care capătă pînă la urmă forma unor catene sau filamente îndoite neregulat şi pe alocuri îngroşate (fig. 43 b, c).

Agregarea este reversibilă şi cu timpul celula se întoarce la starea ei iniţială. Ch. Darwin a remarcat foarte corect strînsa legătură dintre agregarea şi transmiterea excitaţiei în lungul tentaculului. Aceste indicaţii date de el, insuficient apreciate pînă în prezent, merită o mare atenţie şi constituie un imbold pentru noi cercetări. Însă trebuie avut în vedere că datele lui Darwin referitoare la acest fenomen conţin şi unele erori şi imprecizii. El consideră corpusculii filiformi, care apar ca urmare a fragmentării vacuolei, drept „grămăjoare de protoplasmă". Pe lîngă aceasta, în noţiunea de agregare Darwin cuprindea şi un alt fenomen care nu are nimic comun cu fragmentarea vacuolei ; este vorba de formarea, în protoplasmă şi în sucul celular, a unor granule de diferite dimensiuni, sub influenţa acţiunii unor substanţe asupra celulei, precum şi în legătură cu procesul digestiei şi absorbţiei părţilor componente ale corpului insectei capturate. Göbel (1893) a propus ca acest fenomen, spre deosebire de agregare, să fie denumit granulare.

În cei peste 70 de ani care au trecut de la descoperirea de către Darwin a agregării s-au publicat destul de multe lucrări consacrate acestui fenomen interesant. Cu toate acestea, problema cauzelor lui cito-fiziologice imediate, ca şi problema legăturii lui cu procesul transmiterii excitaţiei şi cu reacţia motoare a tentaculelor de *Drosera* rămîn deschise. Dar nu încape îndoială că agregarea reprezintă expresia unor schimbări profunde şi puternice în starea fizico-chimică a protoplasmei. Creşterea considerabilă a suprafeţei de contact a ei cu sucul celular, în urma fragmentării vacuolei, poate fi consecinţa unor procese electro-fiziologice, ca şi a formării unor compuşi cu influenţe asupra tensiunii superficiale.

Dintre lucrările mai noi consacrate agregării, merită amintită cercetarea lui Zöling (1929), care a arătat că bucăţele de tentacul de Drosera, tă-

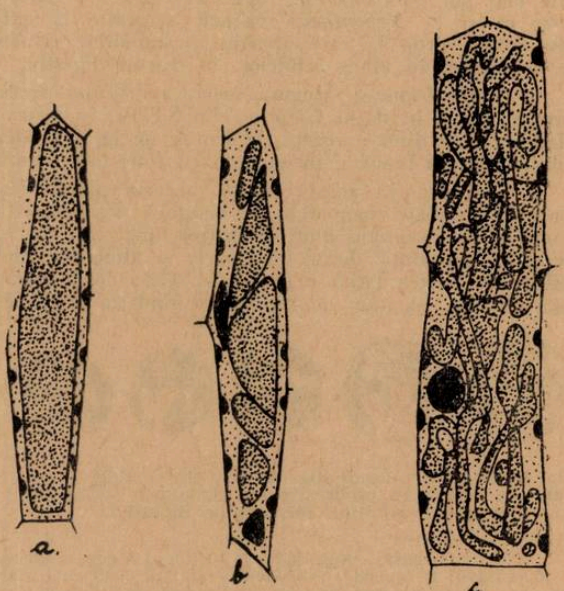


Fig. 43. Agregare în celulele epidermice de *Drosera rotundifolia*. *a.* Celula în stare neexcitată ; *b.* începutul diviziunii vacuolei ; *c.* celula a cărei vacuolă s-a desfăcut într-o mulţime de vacuole mici, filiforme, separate.

iate din penducul şi care au stat cîteva zile în soluţie de 12% zahăr de trestie, nu mai produc agregarea în cazul adăugării extractului de carne. Dar, dacă sînt suspendate pentru un timp în extract din gămăliile glandulare ale aceloraşi tentacule, ele recapătă însuşirea de a reacţiona, prin agregare la acţiunea extractului de carne. Aceeaşi acţiune, ca şi extractul din glandule, o au ortofosfaţii de K şi Na şi aminoacizii (mai ales acidul asparagic, asparagina şi alanina) în concentrare de 0,08%—0,5%, precum şi saliva (care după cum se ştie conţine ortofosfaţi). De aici se poate conchide că fenomenul agregării este legat probabil de răspîndirea unei substanţe din glandule în lungul tentaculului.

Aceste date interesante, desigur că nu rezolvă încă problema cauzelor agregării, dar arată după cum ni se pare, căile viitoarelor cercetări în acest domeniu [1]).

În ultimul timp s-a acordat multă atenţie şi schimbărilor care se produc în protoplasmă şi în nucleul celulelor glandulei şi al celulelor învecinate din peduncul, sub influenţa excitaţiei şi în legătură cu fenomenele fermentative. Fără îndoială că agregarea este însoţită de o oarecare sporire a volumului protoplasmei şi restrîngerea volumului vacuolei; o parte din apa conţinută în ea trece în citoplasmă. Dar se pare că odată cu aceasta se schimbă nu numai conţinutul în apă, dar şi compoziţia chimică a protoplasmei; după datele lui Dufrenoy (1927), din bazofilă ea devine eozinofilă, adică începe a se colora mai bine cu eozina decît cu coloranţi bazici. Lîngă nucleu apar granule înconjurate de protoplasmă, granule care, după toate probabilităţile, reprezintă *produsele unui metabolism crescut.*

Deosebit de interesante sînt schimbările pe care le suferă nucleul. La începutul agregării el sporeşte vizibil în volum, dar apoi începe să se contracte. Odată cu aceasta cantitatea de cromatină creşte puternic, formînd cromosomi destul de mari. Concomitent nucleolul se micşorează mult sau uneori chiar dispare, iar membrana nucleară devine aproape imperceptibilă. Acest tablou aminteşte stadiul de profază din diviziunea cariochinetică (fig. 44).

Toate aceste schimbări sînt reversibile, iar nucleul, ca şi protoplasma, revin la starea lor iniţială cînd încetează agregarea. Aceste observaţii duc la presupunerea că formarea şi secreţia fermenţilor necesari pentru digerarea prăzii sînt strîns legate de activitatea vitală a nucleului (Konopka, 1930).

În ceea ce priveşte caracterul fermentului secretat, trebuie spus că, după datele cele mai noi (Okahara, 1931; Holter şi Lindelström-Lang, 1933), la *Drosera*, ca şi la *Nepenthes*, enzimele secretate la exterior de către glandule fac parte din acelaşi grup la care aparţin aşa-numitele ectoenzime ale animalelor, adică enzime ce acţionează în afara celulelor, în tractul digestiv.

Genul *Dionaea*. Singura specie aparţinînd acestui gen — *Dionaea muscipula* — se găseşte numai în statul Carolina din S.U.A., în locuri mlăştinoase. Ca şi *Drosera*, această plantă constă dintr-o rozetă de frunze de la baza tulpinii, aşezată pe un rizom scurt. O tulpină florală lungă e încununată cu flori albe, destul de mari (fig. 45).

Deşi are un areal restrîns, această plantă insectivoră este larg cunoscută, fiind amintită în toate manualele de botanică. Particularitatea cea mai remarcabilă a ei sînt frunzele, care constau dintr-un peţiol lung, înzestrat pe laturi cu două excrescenţe verzi, avînd o suprafaţă destul de mare, şi dintr-un limb foliar separat printr-o gituitură adîncă de partea lăţită a peţiolului. Cele două jumătăţi ale limbului, sînt înclinate una faţă de alta, în stare de repaus formînd un unghi de 60—90°. Pe margini, cu excepţia unor mici porţiuni de lîngă nervura centrală, limbul are *nişte dinţi* puternici şi lungi, îndoiţi puţin către interior. Pe lîngă aceasta, pe suprafaţa superioară a ambelor jumătăţi de frunză, de ambele laturi ale nervurii centrale, se găsesc cîte trei peri senzitivi destul de lungi. Structura acestor peri este foarte

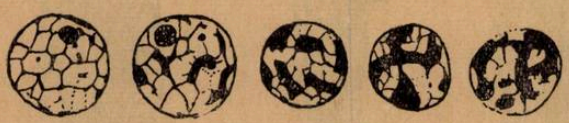


Fig. 44. Drosera rotundifolia. Nucleii din celulele glandulei cu modificări progresive ale structurii, legate de procesul secreţiei fermenţilor digestivi.

[1]) În tot restul vieţii sale, Darwin, a continuat să se intereseze de fenomenele agregării şi granulării. El acorda o deosebită atenţie influenţei sărurilor de amoniu asupra conţinutului celular. După moartea lui, au fost publicate în „Revista societăţii linneene" două mici articole ale sale, consacrate acţiunii carbonatului de amoniu asupra celulelor din rădăcinile unor plante şi asupra granulelor de clorofilă. Ele sînt remarcabile nu numai prin bogăţia faptelor, care desigur merită o cercetare ulterioară. Aceste articole prezintă interes şi pentru că în ele Darwin apare pentru prima dată în rolul de citolog, microscopist, manifestînd şi în acest domeniu, cu toată vîrsta sa înaintată, un fin spirit de observaţie şi un strălucit talent de experimentator.

caracteristică. Partea lor inferioară reprezintă un fel de mic postament (fig. 46), pe care este așezată partea superioară lungă. Aceste două părți sînt separate printr-un grup de celule turtite sclerificate. Dedesubtul lor se află un brîu de celule mari ale epidermei, cu o protoplasmă destul de densă. Pereții exteriori ai acestora din urmă sînt îngroșați peste tot, afară de partea centrală, ceea ce face ca aici, pe păr, să apară o adîncitură sub forma unui șănțuleț, formîndu-se un fel de articulație. Partea superioară a părului constă din celule lungi cu pereți groși. La atingerea părului această parte, datorită rigidității ei, rămîne dreaptă și transmite numai ca o pîrghie acțiunea mecanică a atingerii spre partea inferioară, unde se și produce îndoirea. Deformarea deosebit de puternică o suferă desigur celulele epidermei de lîngă șănțuleț. Această deformare reprezintă tocmai „excitația" care se extinde apoi la limbul foliar și provoacă în celulele lui, situate lîngă nervura centrală, o reacție motoare, care se manifestă prin aceea că ambele jumătăți ale frunzei se închid destul de repede, uneori aproape instantaneu.

Fig. 45. Dionaea muscipula.

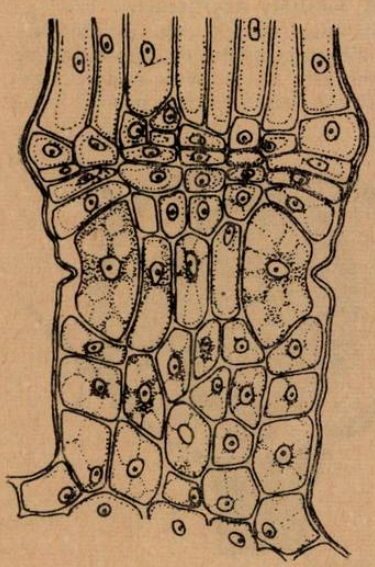


Fig. 46. Dionaea muscipula. Secțiune longitudinală prin partea bazală a părului senzitiv al frunzei. Mărirea aproximativ 440 ori.

Deocamdată, mecanismul acestei mișcări nu a fost studiat mai deaproape. Judecînd după alte fenomene analoage, se poate crede că el se reduce la schimbarea rapidă a permeabilității protoplasmei, precum și la o bruscă scădere a turgescenței celulelor de pe partea superioară a frunzei, de ambele părți ale nervurii principale.

Dacă excitația este provocată de o insectă ajunsă pe suprafața frunzei, atunci frunza punîndu-se în mișcare, prinde insecta prin închiderea celor două jumătăți. În această mișcare dinții de pe marginea unei jumătăți pătrund exact în intervalele dintre dinții celeilalte jumătăți, rezultînd un fel de sită prin care pot scăpa doar insecte foarte mici, iar prada mai mare, deci mai prețioasă pentru plantă, nu poate ieși.

Partea superioară a frunzei este acoperită de foarte numeroase glandule sesile, care prin structura lor amintesc îndeaproape glandulele analoage de la *Drosophyllum*. După prinderea insectei, ele încep să secrete un suc abundent conținînd un ferment proteolitic și acid formic. Tot ele absorb produsele digestiei.

Mișcarea provocată de atingerea perilor se remarcă prin rapiditate, dar nu duce la închiderea completă a celor două jumătăți ale frunzei; între ele rămîne un spațiu liber destul de mare.

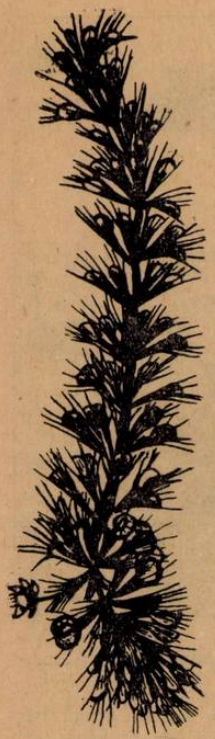


Fig. 47. Aldrovanda vesiculosa.

Substanţele extrase de glandule din corpul insectei reprezintă sursa excitaţiei chimice care determină mişcarea ulterioară, ce se produce mult mai încet decît prima, dar se opreşte numai atunci cînd cele două jumătăţi ale frunzei se ating complet şi strîng puternic prada capturată.

Este foarte probabil că această mişcare se produce, ca şi la *Drosera*, sub influenţa unor substanţe ce se răspîndesc din glandule în ţesuturile frunzei spre locul unde se produce reacţia motoare, adică spre nervura principală. Dar această presupunere este cu totul inaplicabilă pentru explicarea „transmiterii excitaţiei" provocate prin atingerea perilor senzitivi, ţinînd seama de viteza considerabilă a proceselor care au loc în acest caz. După toate probabilităţile, în acest din urmă caz transmiterea stimulului motor este legată de transmiterea energiei electrice. Într-adevăr, cercetările lui Berdon-Sanders, ale lui Munk şi ale altora au arătat că în frunza de *Dionaea*, în timpul excitaţiei, au loc fenomene electro-fiziologice, amintind foarte îndeaproape pe acelea care se observă în transmiterea excitaţiei în aparatul neuro-muscular al animalelor.

Genul Aldrovanda. Unica specie — *Aldrovanda vesiculosa* — este o plantă acvatică ; prin habitusul său general ea aminteşte foarte bine de *Utricularia* (fig. 47), iar prin structura frunzelor, de *Dionaea*.

Ca şi *Utricularia*, *Aldrovanda* este complet lipsită de rădăcini şi o dată cu venirea frigului formează la capetele lăstarilor muguri de iarnă, care cad la fund, iar primăvara dau lăstari şi se ridică spre suprafaţă. Această asemănare este un bun exemplu de convergenţă, determinată de condiţii externe de viaţă asemănătoare. Asemănarea cu *Utricularia* este completată şi prin faptul că frunzele de la *Aldrovanda*, în poziţia închisă (în majoritatea cazurilor) au forma unor vezicule. De aici provine şi denumirea speciei — *vesiculosa*.

Frunzele sînt dispuse în verticile, cîte 8—9 pe fiecare ; ele sînt prevăzute cu peţioluri lărgite în formă de frunză, îngustate doar lîngă limbul foliar şi purtînd cîţiva peri lungi. Limbul foliar constă din două jumătăţi semicirculare, care, în stare deschisă, sînt înclinate una faţă de alta formînd un unghi de 60° (fig. 48). În partea lor centrală, cea mai groasă, ele sînt formate doar din trei rînduri de celule, iar pe margini numai dintr-un singur rînd. Sistemul conducător este redus la o singură nervură principală. În această structură anatomică simplificată, caracteristică pentru frunzele majorităţii plantelor acvatice, apar însă o serie de complicaţii importante, legate de funcţia de bază a frunzei — cea de prindere a animalelor mici. Marginea limbului foliar este îndoită spre interior şi presărată cu numeroşi perişori ascuţiţi, orientaţi tot spre interior (fig. 48). Apoi urmează o zonă plană destul de largă, acoperită cu glandule cvadrilobate care secretă un mucus, nadă pentru crustacei şi alte animale. În fine, partea internă a limbului de lîngă nervura principală şi vizibil adîncită de pe partea superioară poartă o mulţime de glandule rotunjite, concentrate mai ales pe marginile acestei zone şi deasupra nervurii. Prin structura şi funcţiile lor, aceste glandule corespund pe deplin formaţiunilor analoage de la *Dionaea*.

În aceeaşi parte centrală a frunzei, mai aproape de nervură, se află un număr destul de mare de perişori senzitivi. Ei sînt alcătuiţi mai simplu decît la *Dionaea*,

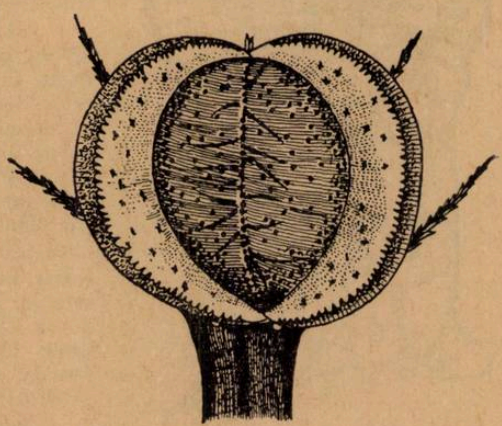


Fig. 48. Aldrovanda vesiculosa. Partea superioară a frunzei în stare deschisă. Explicaţia în text. Mărit aproximativ de 18 ori.

dar și ei au o articulație (fig. 49, g). Aici se constată doar din 2—4 celule cu pereți subțiri ; în aceste celule se localizează deformarea mecanică în cazul atingerii părții superioare a părului, care, ca și la *Dionaea*, îndeplinește numai rolul unei pîrghii.

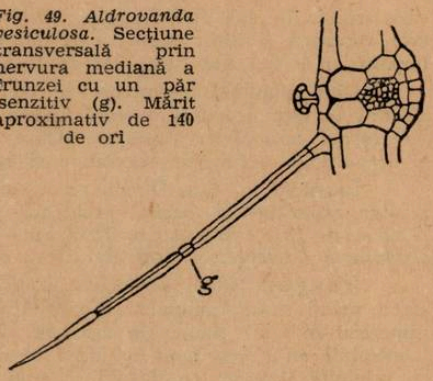


Fig. 49. Aldrovanda vesiculosa. Secțiune transversală prin nervura mediană a frunzei cu un păr senzitiv (g). Mărit aproximativ de 140 de ori

Prada aldrovandei este constituită mai ales din mici crustacei, care înoată adesea în stoluri. Atingînd perii, sensibili, ei provoacă închiderea frunzei, care însă se produce aici mai încet decît la *Dionaea* și mai întîi se întrerupe, de îndată ce marginile dințate ale jumătăților frunzei se apropie între ele. În cazul unor excitații repetate, provocate de animale ce au nimerit în capcană și care continuă un timp să înoate acolo, frunza se închide mai tare, pînă cînd între marginile ei plane rămîne un spațiu foarte mic, după cum e înfățișată (în secțiune) în figura 50. Partea centrală a frunzei, formează însă și în această poziție o cavitate, în urma concavității ambelor jumătăți în acest loc.

Remarcabil este faptul că, în curînd după ce frunza se închide complet, apa începe să dispară din cavitate și este înlocuită treptat cu aer. Dispariția apei se explică prin absorbția ei de către glandule, iar apariția aerului este legată, cel mai probabil, de procesul fotosintezei din celulele verzi înconjurătoare, care la lumină degajă oxigen. Apa se păstrează cel mai mult în adînciturile de lîngă nervură și lîngă marginile îmbinate ale frunzei. Aici desigur se adună și toate animalele capturate. În felul acesta, repartizarea pe frunză a glandulelor digestive, concentrate, după cum am văzut, mai ales în aceleași locuri, apare pe deplin adaptativă.

Aerul care se acumulează în interiorul „veziculelor", exercitînd o presiune asupra pereților cavității, ajută probabil frunzei să se deschidă după terminarea digestiei și absorbției prăzii. Adesea însă acest lucru nu este necesar, deoarece multe frunze se mărginesc în tot timpul existenței lor doar la o singură captură, murind curînd după aceasta. Formarea rapidă a unor noi frunze compensează din plin această pierdere. Capturarea animalelor se face mai ales de către frunzele tinere de pe 2—4 verticile de la vîrf. Aceste frunze se remarcă și printr-o energie deosebită a mișcărilor.

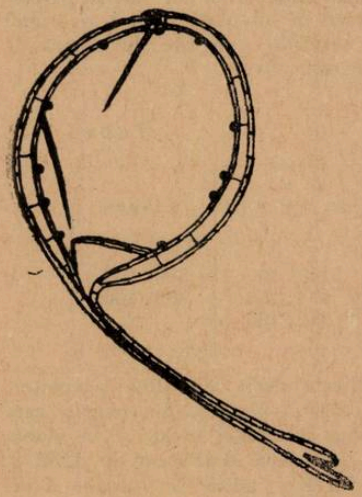


Fig. 50. Aldrovanda vesiculosa. Secțiune transversală prin frunză în stare închisă. Explicația în text.

Originea și însemnătatea plantelor insectivore

Din punctul de vedere al lui Darwin, originea și evoluția adaptărilor remarcabile, ce se observă la plantele insectivore, pot fi înțelese numai în cazul cînd aceste adaptări dau plantelor un oarecare avantaj în lupta pentru existență. De aceea, problema originii entomofagiei este strîns legată de problema semnificației ei biologice. Cu această din urmă problemă vom și începe capitolul nostru de încheiere.

Toate plantele insectivore examinate de noi posedă organele necesare unei nutriții normale, specifice plantelor verzi de tip obișnuit ; ele conțin clorofilă și pot asimila bioxidul de carbon din aer (și din apă) [2] ; pentru absorbția apei și a sărurilor minerale ele au un sistem radicular mai mult sau mai puțin dezvoltat. Este drept, la reprezentanții acestui grup

[2] Kostîcev (1922), într-o cercetare consacrată fotosintezei la *Drosera rotundifolia* și *Pinguicula vulgaris*, a stabilit că frunzele acestor plante asimilează bioxid de carbon la fel de energic ca și frunzele altor plante. De asemenea, el remarcă că culoarea palidă, caracteristică frunzelor de la multe plante insectivore „nu are o importanță esențială, deoarece cantitatea de clorofilă nu este niciodată factorul care să limiteze fotosinteza ; clorofila se găsește în exces chiar în frunzele cele mai palide". În fine, în aceeași lucrare, Kostîcev a arătat că substanțele azotoase, extrase de plantele insectivore din prada capturată de ele, intensifică considerabil fotosinteza.

care trăiesc în apă *(Ultricularia, Aldrovanda)*, rădăcinile lipsesc, dar această trăsătură este specifică şi altor plante care plutesc liber în apă, plante la care apa şi sărurile necesare nutriţiei sînt absorbite de frunzele puternic divizate.

Dacă plantele insectivore se pot hrăni normal, atunci se pune problema în ce măsură le este necesară o sursă suplimentară de hrană, sub forma substanţelor extrase din corpul animalelor capturate. Oare aceste substanţe intensifică într-adevăr creşterea şi dezvoltarea organelor vegetative şi reproducătoare ale plantelor insectivore ?

Lucrarea lui Ch. Darwin a constituit imboldul pentru o serie de încercări de a rezolva experimental această problemă (Kellerman şi von Raumer, 1878 ; Fr. Darwin, 1878 ; Büsgen, 1883 etc.). Obiectele de cercetare le-au constituit mai ales *Drosera* şi *Utricularia*. Vom da cîteva fapte referitoare la aceste plante.

Büsgen (1883) a cultivat *Utricularia* în apă curată, unde nu avea posibilitatea de a primi hrana animală şi paralel în aceeaşi apă în care însă adăuga dafnii, care nimereau în mare număr în vezicule. După un timp oarecare, plantele din primul grup (controlul) au rămas mult în urmă în ce priveşte creşterea şi dezvoltarea, în comparaţie cu celelalte (hrănite cu dafnii). Numai într-o privinţă ele au luat-o înaintea celor din urmă ; formarea mugurilor de iarnă a început la ele mult mai devreme. Dar trecerea timpurie în starea de repaus de iarnă la plantele acvatice *(Myriophyllum* şi altele), dacă nu este legată de scăderea temperaturii, este de obicei consecinţa inaniţiei. Prin urmare, şi această observaţie permite să se conchidă că plantele de control (din apa curată) nu şi-au putut acoperi tot necesarul de substanţe nutritive, neavînd posibilitatea de a captura prada.

Mult mai temeinic a fost cercetată în această privinţă *Drosera*. Toţi autorii amintiţi mai înainte au experimentat pe ea şi toţi au ajuns la concluzia că, dînd plantelor insecte mici ca hrană suplimentară (de obicei pentru aceasta erau folosite afide), ele se dezvoltă incomparabil mai bine decît fără această hrană. Să citäm din Büsgen (1883) cîteva date cifrice, caracterizînd (în procente) dezvoltarea relativă a inflorescenţelor, fructelor şi seminţelor la diferite exemplare de *Drosera rotundifolia ;* în fiecare coloană cifrele din stînga se referă la plante care au primit hrana animală în tot timpul perioadei vegetative, iar cifrele din dreapta (100), la plante care în tot acest timp s-au hrănit numai pe socoteala bioxidului de carbon din aer şi a sărurilor minerale. În partea de sus sînt date numele autorilor care au făcut experienţele respective.

Tabel

	Kellerman şi von Raumer	Fr. Darwin	Büsgen
Numărul inflorescenţelor	152 : 100	165 : 100	300 : 100
Numărul capsulelor	174 : 100	194 : 100	533 : 100
Greutatea totală a seminţelor	205 : 100	380 : 100	

Cifrele obţinute de Büsgen sînt mult mai ridicate decît ale altor cercetători amintiţi aici. Aceasta se explică prin faptul că el nu-şi creştea plantele din muguri care au iernat, cum o făceau ceilalţi, ci din seminţe. Greutatea substanţei uscate a 14 plante care primeau hrana animală, către sfîrşitul experienţei, era după Büsgen de 0,352 g, iar greutatea aceluiaşi număr de plante de control — 0,119 g, adică de aproape 3 ori mai puţin.

Vedem deci că, după datele de mai sus ale unui şir de autori, hrănirea cu insecte, aduce fără îndoială, un folos esenţial plantelor insectivore. Rezultatele negative obţinute de alţi autori în experienţe analoage (de exemplu Regel, 1879) se explică fie prin aceea că ei supraalimentau plantele, aducîndu-le la stări patologice, fie prin faptul că plantele de control se găseau în condiţii mai bune decît cele supuse experienţei. Aceasta avea loc, de pildă, în cazurile cînd, pentru a le izola de insecte, plantele de control erau acoperite cu clopote de sticlă, iar celelalte erau lăsate descoperite. Deoarece *Drosera* este o plantă foarte iubitoare de umezeală, aceste plante ce se aflau în atmosferă mai uscată sufereau şi se dezvoltau atît de slab, încît nici nutriţia suplimentară nu le mai putea ajuta.

Desigur că experienţele efectuate în laborator nu pot da un răspuns complet la problema importanţei entomofagiei în condiţiile naturale. Pentru a răspunde la această problemă, trebuie studiate toate particularităţile biotopului plantelor insectivore şi în special trebuie lămurit în ce măsură mediul înconjurător (în primul rînd desigur solul) le asigură alimente necesare pentru nutriţia normală.

Dacă ne vom opri din nou asupra droserei, ca fiind cea mai bine studiată din punct de vedere fiziologic şi ecologic, vom vedea că de obicei reprezentanţii acestui gen trăiesc în locuri umede, mlăştinoase, printre *Sphagnum* sau alte feluri de muşchi.

În aceste locuri solul abundă în acizi humici, care înhibează puternic dezvoltarea bacteriilor nitrificante şi a altora care participă la circuitul azotului. Aşa se explică sărăcia cunoscută a solurilor mlăştinoase în compuşi azotaţi, necesari nutriţiei plantelor superioare. Pe de altă parte, aceste soluri conţin şi o cantitate insuficientă de săruri minerale, mai ales de potasiu şi fosfor.

Sistemul radicular slab dezvoltat la *Drosera* (la *D. rotundifolia* constă numai din 6—11 rădăcinuţe adventive neramificate, lungi de cel mult 4—5 cm), suficient pentru a aproviziona cu apă organele aeriene în condiţiile unei umidităţi ridicate a substratului, desigur nu este în stare să procure din el cantitatea necesară de compuşi azotaţi şi minerali. Dacă ţinem seama că după datele cele mai noi (K o p o r k a, 1930) frunzele de *Drosera* extrag din insectele capturate în primul rînd, N, K, Mg şi P, atunci se impune de la sine concluzia că la această plantă (probabil ca şi la majoritatea altor plante insectivore) *capacitatea de a se nutri cu hrana animală s-a elaborat ca o adaptare particulară faţă de excepţionala sărăcie a mediului extern în săruri de azot asimilabile şi în săruri minerale.*

În sprijinul acestei concluzii mai putem menţiona un fapt interesant. Împreună cu *Drosera*, pe aceleaşi locuri mlăştinoase trăiesc destul de multe alte plante superioare diferite, care se simt admirabil în aceste condiţii, deşi ele nu au nici un fel de adaptări pentru prinderea insectelor. Se constată însă la ele, toate au o altă adaptare care le dă posibilitatea de a vieţui pe acest sol sărăcăcios. Sistemul lor radicular bine dezvoltat are micoriză, adică se găseşte într-o strînsă legătură organică cu miceliul unor ciuperci speciale din sol. Hifele acestora învăluind şi pătrunzînd ţesuturile din scoarţa rădăcinii, nu numai că înlocuiesc perişorii radiculari absenţi, ca aparatul de absorbţie a apei şi sărurilor minerale, dar le aprovizionează totodată cu azot, pe care-l extrag din compuşii humici ai solului, iar în unele cazuri probabil şi din aer.

Remarcabil este faptul că nici una din plantele insectivore, inclusiv *Drosera*, nu posedă micoriză. De pildă, rădăcinile de *Drosera rotundifolia* sînt acoperite pe toată lungimea lor de perişori radiculari lungi şi încîlciţi, care la prima vedere pot fi luaţi drept micoriză, dar de fapt nu au nimic comun cu ea. După cum arată pe drept cuvînt S t a h l (1900), „entomofagia şi micotrofia [3]) după cît se vede se exclud reciproc".

Prin urmare *Drosera* şi alte entomofage, ne mai depinzînd de sol, în sensul aprovizionării cu azot şi săruri minerale, şi dobîndind capacitatea de a extrage aceste substanţe din corpul animalelor capturate, au scăpat totodată de concurenţa numeroaselor plante micotrofe ce trăiesc în aceleaşi locuri. Desigur că acesta este un mare avantaj în lupta pentru existenţă, care capătă aici în condiţiile unui mediu sărac în substanţe nutritive, forme deosebit de acute.

Toate faptele şi considerentele expuse sînt atît de convingătoare, încît provoacă uimire că un cercetător atît de competent al plantelor insectivore ca K. G ö b e l (1893), fără a nega că entomofagia le este utilă acestor plante, afirmă în acelaşi timp, că în lupta pentru existenţă ea nu le dă nici un avantaj faţă de alte plante care nu se pot hrăni cu hrana animală. Totuşi această poziţie a cunoscutului botanist german, la prima vedere ciudată, devine de înţeles dacă ţinem seama de atitudinea lui negativă faţă de ideea selecţiei naturale în general. După părerea lui, evoluţia formelor vegetale „este rezultatul alcătuirii lor materiale, pe de o parte, şi, cel puţin în unele cazuri, a acţiunii lumii externe pe de alta" (G ö b e l, 1893, S. 210). „Plantele examinate de noi — spune el mai departe — au putut deveni insectivore după părerea noastră şi fără luptă pentru existenţă, care ar fi trebuit să înlăture numai un număr oarecare de forme mai puţin înarmate, mai ales printre *Lentibulariaceae*".

În felul acesta, poziţia ciudată a lui G ö b e l, în care el, nu are de altfel adepţi printre cercetătorii serioşi ce se ocupă de plantele insectivore, poate doar ilustra situaţia cînd faptele cele mai convingătoare sînt adesea sacrificate pentru o idee preconcepută.

Dacă admitem că în mediul ambiant al plantelor, care au fost strămoşii actualelor insectivore, existau condiţii care acţionau în sensul elaborării complexului particular de

3) Uneori plantele care au micoriză sînt denumite micotrofe.

caractere legate de capturarea și asimilarea prăzii animale, atunci se ridică o altă problemă: ce premise au existat pentru aceasta în structura plantei însăși? Cu alte cuvinte, care au fost trăsăturile organizației care, nefiind legate direct de entomofagie, au putut servi drept material pentru acțiunea selecției în acest sens?

Din păcate, această problemă nu a constituit niciodată obiectul unei cercetări și nu dispunem spre a răspunde decît de unele date răzlețe.

După cum am arătat mai înainte, în organizația plantelor insectivore nu există nici o trăsătură care să le fie particulară și să nu se găsească, într-o formă sau alta și la alte plante. De pildă să luăm însușirea lor, atît de răspîndită — secreția unui lichid lipicios. Acest fenomen se constată la o serie întreagă de plante depărtate din punct de vedere sistematic și care nu aparțin grupului insectivorelor. Fenomenul menționat există la hepatice, ferigi, iar dintre fanerogame, mai ales la diferiți reprezentanți tropicali ai familiei *Nyctagineae*. Dintre plantele florei noastre, poate fi amintită *Lychnis viscaria*, la care, în anumite locuri tulpina, este acoperită din toate părțile de o secreție lipicioasă a unor glandule; de asemenea, se poate aminti petunia [4]), cunoscută tuturor. La aceasta din urmă, tulpina și frunzele sînt acoperite de un mare număr de perișori destul de mari, care, pe părțile tinere ale plantei, au pe capetele lor îngroșate picături strălucitoare dintr-o secreție lipicioasă și, fiind privite cu o lupă, amintesc foarte mult tentaculele de la *Drosera*. În toate aceste cazuri, secreția substanței lipicioase servește, după cît se vede, ca un mijloc de apărare împotriva insectelor dăunătoare; atît la *Lychnis viscaria*, cît și la *Petunia* (ca și la numeroși reprezentanți ai florei tropicale) este lesne de observat cum, de pildă furnicile (care în căutarea nectarului adesea găuresc florile), muștele și alte insecte, lipindu-se de secreția lipicioasă, se istovesc în încercări zadarnice de a se elibera și pînă la urmă pier. În privința petuniei, s-a exprimat chiar opinia că insectele ce s-au lipit sînt parțial utilizate de plantă ca sursă de hrană suplimentară. Dar, chiar dacă aceasta nu este așa, în orice caz este lesne să ne închipuim calea pe care, au putut apare treptat forme avînd capacitatea de a digera și asimila hrana animală din plantele care inițial secretau substanța lipicioasă doar ca mijloc de apărare contra insectelor.

Este foarte probabil că la început procesul se limita doar la absorbția produselor descompunerii bacteriene. Dar cu timpul au început să participe în acest proces și fermenții proprii ai plantei. Primul pas în această direcție, deci către elaborarea adevăratei entomofagii, a putut fi rănirea celulelor glandulare ale plantei prin produsele putrefacției legată fiind de sporirea permeabilității protoplasmei și ieșirea în afară a enzimelor intracelulare. Mult mai dificil de arătat sînt etapele succesive în dezvoltarea altor particularități structurale și fiziologice ale plantelor insectivore, ca de pildă a adaptărilor constatate la *Sarraceniaceae* și *Nepenthaceae*.

Cavități formate de frunze și conținînd lichid întîlnim la cei mai diferiți reprezentanți ai lumii vegetale. Ele sînt cunoscute la unele hepatice, la care servesc pentru păstrarea rezervei de apă. Am amintit mai înainte de cisternele Bromeliaceelor epifite, servind aceluiași scop. G ö b e l arată că la epifitele care trăiesc în condițiile unei umidități mari și care totuși au dificultăți în aprovizionarea cu apă, se observă adesea adaptări în sensul scăderii transpirației și al înlocuirii ei cu eliminarea apei sub formă de picături de apă lichidă (prin hidatodii). Aceste adaptări devin uneori de asemenea natură, încît apa eliminată, rămînînd un timp în afara țesuturilor plantei în cavități speciale, este apoi din nou absorbită. Insecte nimerite întîmplător în această apă și descompunîndu-se în ea sub influența bacteriilor pot, ca și în cazul examinat mai înainte, să dea primul impuls pentru evoluția ulterioară în sensul entomofagiei.

Merită atenție faptul că la unele specii de *Aristolochia* găsim și flori în forma unor urne în miniatură, amintind foarte îndeaproape urnele *Sarraceniaceaelor* și *Nepenthaceaelor*. Pentru a împiedica ieșirea insectelor înainte de termen există și aici adaptări sub forma unor perișori, orientați spre interior (*A. clematitis*), sau a unor pereți lunecoși (*A. sipho*).

După cum se vede din acest din urmă exemplu, modificările anatomice legate de transformarea frunzelor în capcane pentru insecte, nu reprezintă nici ele ceva specific doar grupului plantelor insectivore. În toate cazurile, geneza lor poate fi ușor înțeleasă ca rezultat al metamorfozei unor formațiuni care există și la alte plante.

Desigur că aceste cîteva observații nu sînt nici pe departe suficiente pentru a ne face măcar o idee aproximativă asupra căilor dezvoltării istorice a adaptărilor atît de interesante descrise de noi. Dar, după cît ni se pare, ele sînt suficiente pentru a arăta că pentru lămurirea problemelor filogeniei plantelor insectivore firul conducător trebuie să-l constituie ideile lui C h. D a r w i n din teoria lui asupra originii speciilor.

---

[4]) Alte exemple vezi cap. XV din lucrarea lui D a r w i n.

METODICĂ

INFORMAREA ELEVILOR CU NOUTĂȚI ALE ȘTIINȚEI ÎN CADRUL ORELOR DE RECAPITULARE

EUGENIA MIHĂILESCU, CORNELIA PETEU, profesoare, Ploiești

Cadrele didactice sînt chemate să îndeplinească sarcinile deosebit de complexe puse în fața școlii de Congresul al IX-lea al P.C.R.: ridicarea pe o treaptă și mai înaltă a cunoștințelor de cultură generală științifice și tehnice ale tuturor elevilor.

Această cerință o realizăm prin lecții bine pregătite zi de zi.

Pentru a ține pas cu dezvoltarea științei, ne revine sarcina de a introduce cu grijă — în cadrul anumitor obiecte — unele noutăți și principii legate de cele mai noi cuceriri ale științei. Aceste cunoștințe se pot introduce în cadrul tuturor orelor de curs, dar mai ales în lecțiile de recapitulare, fiindcă pentru înțelegerea lor este necesar să ne bazăm pe un sistem închegat de cunoștințe, pe care elevul le-a dobîndit în cursul unui anumit capitol, trimestru sau an școlar.

Prin urmare, lecțiile de recapitulare dau posibilitate să se aprofundeze și să se sistematizeze cunoștințele însușite anterior, iar pe de altă parte oferă prilejul de a arăta elevilor că sfera de cunoștințe legată de capitolul respectiv nu este epuizată. De aici rezultă atît importanța lecțiilor de recapitulare, cît și atenția deosebită ce trebuie acordată în alcătuirea acestora. Elevii vor constata că lecțiile de recapitulare nu constituie o reluare mecanică a cunoștințelor însușite în cadrul lecțiilor curente. În cele ce urmează ne vom referi îndeosebi la cel de-al doilea aspect al lecției de recapitulare, acela al introducerii noului de către profesor.

Lucrul acesta nu se poate realiza decît printr-o informare consecventă și o documentare științifică susținută a profesorului, cu toate problemele științifice și pedagogice apărute în materialele de specialitate, acestea constituind astăzi o cerință de bază pentru toate domeniile de activitate, dar mai ales pentru învățămînt.

Prezentarea acestor probleme noi presupune o atenție deosebită din partea noastră, în ceea ce privește cunoașterea posibilităților intelectuale ale elevilor, a principiului accesibilității. Altfel riscăm ca elevii să nu manifeste suficient interes față de noile realizări științifice din domeniul respectiv.

Ținînd seama că în momentul de față cibernetica intervine în toate ramurile de activitate, oferind o viziune modernă asupra fenomenelor, ne propunem să arătăm în continuare posibilitatea familiarizării elevilor cu unele cunoștințe din acest domeniu, în cadrul unei ore de recapitulare la clasa a X-a cu tema *„Organele de simț și creierul"*.

Ca să putem stabili legătura cu cele ce urmează am început lecția printr-o introducere succintă în cibernetică.

Faptul că unele din activitățile efectuate înainte de om sînt astăzi preluate de mașinile automate, au determinat pe oamenii de știință să-și pună întrebarea dacă nu cumva există o asemănare între modul de funcționare al creierului și acela al automatelor electronice. Astfel, s-a ajuns la concluzia că există unele principii generale de funcționare, valabile atît pentru mașinile automate, cît și pentru sistemul nervos. Pentru exemplificarea actului automat, am folosit exemplul dat în broșura „Neurocibernetica" [1]), care se referă la deschiderea automată a ușilor cu ajutorul „ochiului electric" (fig. 1). Persoana care se apropie de ușă, întrerupe un fascicol de lumină, care pornind de la o sursă luminoasă se proiec-

[1]) V. Vasilescu și M. Steriade: Neurocibernetica. Edit. științifică, 1964.

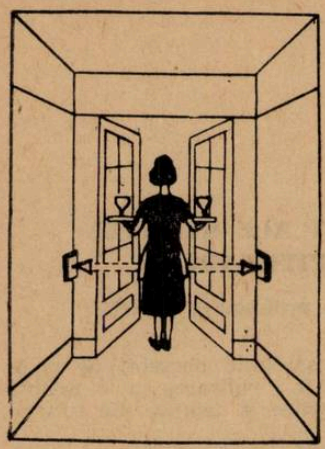


Fig. 1

tează pe celula fotoelectrică. Fascicolul de lumină constituie *semnalul care aduce informaţia* (trecerea persoanei) ; informaţia este *recepţionată* de ochiul electric (fotocelula), *transformată* (tradusă) *în semnal electric*, care *circulînd printr-o serie de circuite* se transformă în *informaţie de comandă, care acţionează asupra obiectului comandat* (în cazul nostru uşa se deschide).

Pentru ca elevii să observe asemănările dintre maşinile automate şi funcţia sistemului nervos am folosit următorul exemplu :

Un fascicol puternic de lumină, îndreptat asupra ochiului, are ca rezultat închiderea ochiului. Cum le-am explicat ? Fascicolul de lumină constituie *semnalul care aduce informaţia* — informaţia este *recepţionată* de receptorul vizual (fotoreceptori) şi transformată în *impuls nervos*. Aceasta ajunge *pe căi senzitive* la cortex (lob occipital), unde se transformă în senzaţie şi de aici se primeşte *informaţia de comandă* pe căi motoare care *acţionînd asupra muşchilor pleoapelor*, îi determină să reacţioneze (ochiul se închide). Folosind comparaţia, elevii observă că principiile de funcţionare sînt asemănătoare.

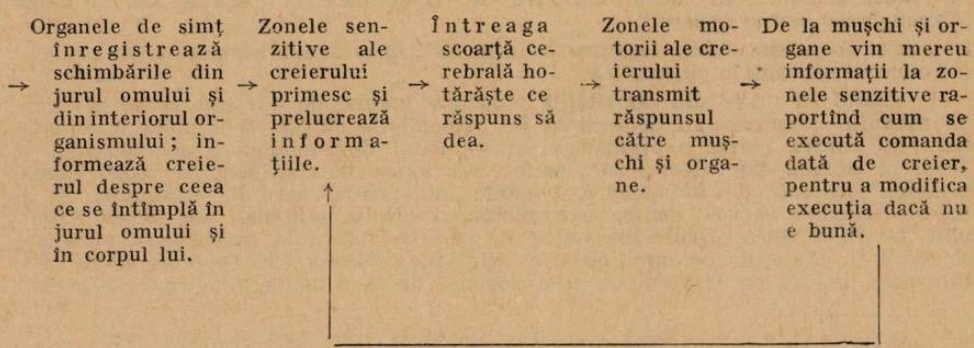
Cibernetica se ocupă tocmai cu stabilirea principiilor generale de comandă şi reglaj în maşinile automate şi organismele vii. Interpretarea funcţionării sistemului nervos în lumina principiilor ciberneticii constituie obiectul de studiu al neurociberneticii, iar principiul de bază al funcţionării maşinilor automate şi al organismelor vii este *principiul conexiunii inverse*.

Cu ajutorul receptorilor (organele de simţ), organismul nostru este informat permanent de schimbările survenite în mediul înconjurător, pe care le primeşte sub formă de excitaţie. În lipsa informaţiilor senzoriale primite din mediul înconjurător, organismul cade într-o amorţire continuă (prin trecerea organelor de simţ într-o somnolenţă) deoarece scoarţa cerebrală (cortexul), ne mai primind impulsuri, se află într-o „linişte" relativă.

Reacţiile de răspuns ale organismului faţă de aceste excitaţii se numesc reflexe. Elevii ştiu că ele pot cuprinde unul sau mai mulţi centri nervoşi. Funcţiile organismului se desfăşoară corect datorită funcţionării normale a sistemului de informare şi reinformare a creierului (schema 1), adică datorită principiului conexiunii inverse.

Pentru a lămuri cu elevii această problemă am pornit de la legătura permanentă a organelor de simţ cu creierul. Organele de simţ le-am comparat cu nişte aparate de semnalizare, care pun în legătură organismul cu mediul înconjurător şi cu modificările ce au loc în propriul nostru corp. Organele de simţ *(segmentul periferic)* percepînd excitaţiile, le trimit prin intermediul nervilor — căi senzitive *(segment intermediar)* — la zonele corespunzătoare de pe scoarţa cerebrală *(seg-*

Schema 1



mentul central), unde se transformă în senzație. În acest fel scoarța cerebrală este informată permanent, prelucrează aceste informații și dă — pe căi motoare — comanda spre organele efectoare. Astfel ne explicăm cunoașterea lumii înconjurătoare și reflectarea ei în conștiința noastră.

Efectorii însă execută comanda primită și în acest timp informează permanent zonele senzitive ale cortexului de felul cum se execută comanda dată, deci *reinformează* creierul pe baza legăturii inverse.

Prin conexiunea inversă se asigură deci o interacțiune continuă între efect și cauză, corecția făcîndu-se înapoi (retrograd) de la efect la cauză. Pe acest principiu se bazează — de exemplu — sistemul de autoreglare, care asigură stabilitatea atît de caracteristică organismului sănătos (homeostazia).

Toate acțiunile comandate de sistemul nervos se bazează pe legătura inversă, care contribuie la precizia mișcărilor efectorilor. Pentru a înțelege am folosit următorul exemplu : ducerea la gură a unui pahar cu apă. Actul acesta se realizează pe baza comenzii plecate de la centrii motori ai scoarței cerebrale spre centrii din măduva spinării și de aici prin căi motoare la mușchii respectivi. Mișcarea se execută, dar necesită precizie (paharul trebuie să ajungă la gură cu o anumită viteză și o anumită direcție). Pentru realizarea acestei precizii este necesară reinformarea scoarței de felul cum se execută comanda. În unele cazuri cortexul intervine în corectarea mișcărilor — adică stabilirea preciziei în comandă. La baza tuturor acestor procese nervoase stă neuronul. Celula nervoasă din creier primește zeci și sute de ramificații nervoase, fiind în legătură cu nenumărate alte celule. Celula nervoasă nu trebuie comparată cu un singur releu, care are o singură intrare prin care sosește informația, deoarece prin ramificațiile dentritice sosesc la ea nenumărate impulsuri nervoase de la alte celule (fig. 2).

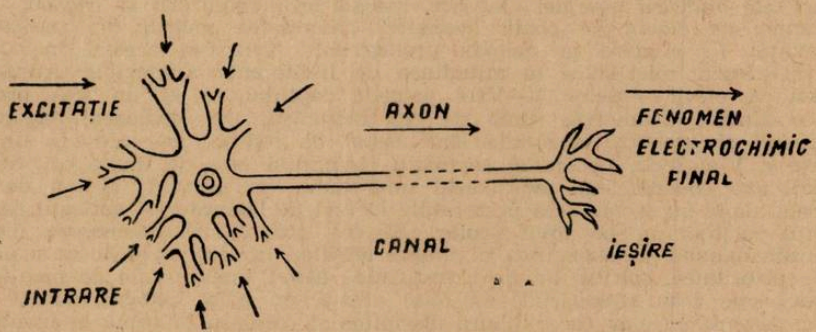


Fig. 2

Creierul omului reprezintă forma cea mai organizată a materiei. El învață de la începutul vieții și pînă la dispariția organismului, fiecare experiență lăsînd o urmă în creier.

Creierul primește deci în permanență informații, iar semnalele, care străbat sistemul nervos, lasă după ele o urmă durabilă, pe care se bazează memoria. Datorită memoriei devine posibilă nu numai reflectarea evenimentelor trăite, ci și reflectarea trecutului.

Memoria reprezintă depozitarea informației în creier. Se vorbește și despre memoria mașinilor automate (mașinile de tradus înregistrează în memoria lor un dicționar complet) și chiar despre mașini care sînt capabile să învețe din propria experiență. Astfel automatele jucătoare de șah ajung — după mai multe partide — să-și perfecționeze jocul evitînd greșeli pe care le făceau înainte de antrenament. Însă memoria creierului și cea a mașinilor nu trebuie confundate.

Omul este o ființă socială, care învață din propria experiență și din experiența colectivității în care își desfășoară activitatea. Funcția creierului omenesc trebuie să fie înțeleasă numai prin legăturile omului cu ceilalți membrii ai societății.

Mașina niciodată nu va putea înlocui pe om. Ea nu poate avea scopuri proprii, rezolvă problemele, însă nu și le poate pune. Elevii trebuie neapărat să rețină această concluzie.

Desigur că în cadrul unei singure ore de recapitulare subiectul nu este epuizat. Noi am urmărit numai familiarizarea elevilor cu noțiuni care le permit lămurirea unor probleme puse de cibernetică. Aceste date noi, împletite cu cele din cadrul orelor de matematică, fizică, chimie, lărgesc orizontul de cunoștințe și le dezvoltă interesul pentru problemele noi ale tehnicii și științei.

Viitoarele generații de constructori ai comunismului vor folosi minunatele cuceriri ale științei cu dragostea și pasiunea pe care am reușit să le-o trezim încă de pe băncile școlii.

EDUCAREA ELEVILOR ÎN SPIRITUL DRAGOSTEI FAȚĂ DE MUNCA AGRICOLĂ

LUCA I. IONESCU, profesor, com. Domnești-Argeș

Educarea elevilor în spiritul dragostei pentru munca agricolă este o problemă destul de dificilă și plină de răspundere, care cere multă răbdare.

În primul rînd ea poate fi realizată printr-o *predare atrăgătoare a lecțiilor de agricultură* și prin folosirea unui bogat material didactic — planșe, mulaje, preparate în formol, diafilme, material natural etc.

Astfel, în cadrul lecțiilor, elevii au posibilitatea să cunoască perspectivele uimitoare ale aplicării energiei electrice, mecanizării, chimizării și irigării.

Pentru ca elevul să poată descoperi frumusețea muncii din agricultură, am renunțat în predare la metoda prelegerilor. Aplicarea acestei metode, în special în clasele mici duce la atitudinea de indiferență a elevilor. Aceasta se manifestă la elevii claselor V—VIII datorită faptului că ei nu sînt pregătiți pentru o gîndire deductivă, ruptă de cea inductivă. De asemenea, bagajul de percepții vii și practica senzorială sînt destul de reduse, mai ales la un elev din clasa a V-a, încît, pentru el semnalul cuvîntului este de multe ori rupt de conținutul său concret. Am avut cazul unui elev care a venit la noi de la o altă școală, unde nu se făcuseră prea multe lucrări de laborator și aplicații practice în cadrul lecțiilor și pe lotul școlar. El era obișnuit să memoreze mecanic paginile din manual și se plictisea în timpul lecțiilor, la care nu-și putea manifesta energia, curiozitatea, spiritul lui de investigație ; astfel singura cale de manifestare a energiei sale erau strengăriile. În felul acesta, un băiat capabil, dornic de a învăța, a devenit un elev care tulbura disciplina și rămînea în urmă la învățătură. Însă îndată ce a avut în fața sa material didactic și a fost antrenat la o activitate practică-senzorială, a început să devină mai serios și să aibă preocupări pentru însușirea noilor noțiuni.

După fiecare lecție obișnuiesc ca împreună cu elevii să studiem diapozitive, fotografii, să facem observații asupra unor preparate la microscop, întocmesc tabele și execut desene. Din cînd în cînd le dau elevilor să execute unele lucrări practice pentru acasă, care necesită 1—2 săptămîni. Așa de exemplu, după lecția *„Pregătirea semințelor pentru semănat"*, ținută la clasa a V-a, elevii au primit sarcina să facă fiecare cîte o probă de germinație. La lecția următoare toate pervazurile ferestrelor erau ocupate cu cutii de semințe încolțite, pe care le aduseseră la control.

O metodă prin care am reușit să trezesc la elevi interes pentru științele agricole a fost introducerea *fișei de control*. Aceasta mi-a permis să verific toată clasa odată, deci fiecare elev să primească notă, răspunzînd la 3—4 întrebări, formulate în așa fel încît să le dezvolte gîndirea (de exemplu : De ce florile nu se seamănă direct în cîmp ? Cum se poate menține un aspect frumos în parc ? De ce petuniile au nevoie de o înflorire abundentă ?).

Fișele au fost distribuite elevilor la începutul orei, iar după aceea s-au dat întrebările la care ei au răspuns în scris. Acest control a durat 15', după care fișele au fost strînse și corectate acasă. Această operație am făcut-o la mai multe lecții după care am făcut o medie, iar nota obținută am trecut-o în catalog. În felul acesta realizez și o notare ritmică a elevilor. Această metodă — încercată de mine — o consider interesantă și cred că merită experimentată.

O deosebită atenție acord *caietelor de notițe*, deoarece în ele este reflectată participarea zilnică a elevului la lecție și în activitatea pe care o depun. Toți elevii au caiete tip (cu foi veline albe și liniate), care le permit să ia notițe în bune condițiuni (nu se deformează scrisul ca în cazul folosirii maculatoarelor) și să execute aplicațiile practice în clasă.

Un alt procedeu — folosit pentru educarea elevilor în spiritul dragostei față de munca agricolă — a fost cunoașterea condițiilor locale. Aceasta este cerută de caracterul specific al științelor agricole, ale cărei legi și principii generale trebuie aplicate întotdeauna numai în raport cu condițiile locale. În acest scop am întocmit un studiu intitulat „Realitatea locală în predarea științelor agricole" (lucrare pentru gradul I), care îmi servește pentru predarea diferențiată a cunoștințelor agricole. Acest studiu cuprinde factorii naturali (relief, climă, ape, vegetație, animale) și economici (populația, activitatea C.A.P. etc.).

Iată cum predau diferențiat tema *„Lucrările solului"* la clasa V-a. Fiecare lecție are o parte generală și o alta cu caracter diferențiat, cu specific local.

Partea generală a lecțiilor cu această temă cuprinde: clasificarea și descrierea lucrărilor solului; necesitatea ca solul să fie mărunțit și afînat, pătrunderea apei și aerului în sol, rolul acestora în sol, intensificarea activității microorganismelor și descompunerea materiei organice ca urmare a lucrărilor solului, mașinile cu care se execută lucrările, străbaterea rădăcinilor plantelor în solurile arate adînc, pregătirea patului germinativ etc.

Partea diferențiată cuprinde probleme ca: succesiunea lucrărilor solului pentru asigurarea pătrunderii și păstrării apei în pămînt în solurile argiloase, lucrările pentru eliminarea excesului de apă, adîncimea lucrărilor pentru a nu da de roca mamă, direcția arăturilor pe terenurile în pantă, perioadele și modul de executare a arăturilor adînci.

Vorbind elevilor din toate clasele, despre *irigații*, ca o lucrare importantă pentru sporirea producției la hectar, alături de mecanizare și chimizare, m-am referit și la Cooperativa Agricolă de Producție din localitate, care și-a pus în plan să facă irigarea culturilor din lunca Rîului Doamnei, pe o suprafață de 30 ha. Elevii au avut posibilitatea să participe chiar de la început la lucrările pentru irigarea culturilor din lunca Rîului Doamnei.

În cadrul lecțiilor am popularizat pe fruntașii din C.A.P., care au participat zi de zi la lucrările agricole, reușind să obțină producții frumoase.

Directivele Congresului al IX-lea al P.C.R. arată că pînă în 1970 trebuie să lucreze în agricultură 89.000 specialiști cu pregătire medie și superioară și circa 140.000 mecanizatori. Mulți dintre absolvenții școlii noastre vor lucra în agricultură, după terminarea școlilor de specialitate.

Alegerea profesiei este o problemă complicată pentru absolvenții școlii generale. Credem că în cursul predării este bine a se ține seama de această problemă și să urmărim a prezenta elevilor variatele posibilități ce li se deschid. Astfel, încă de pe băncile școlii ei au posibilitatea să-și manifeste gustul pentru o anumită profesie. Pentru ca înclinațiile și aptitudinile privind o anumită profesie să se dezvolte, sînt necesare anumite condiții: legătura strînsă între obiectul studiat și practică, legătura între teorie și viața înconjurătoare, o corelare între obiectele de învățămînt. Numai astfel elevul va vedea forța activă a unei anumite științe, importanța ei pentru economia națională, își va putea aprecia puterile, își va manifesta și dezvolta aptitudinile sale pentru o anumită ramură de producție, în procesul muncii practice.

O predare vie, legată de munca practică, de viața înconjurătoare trezește elevilor și străduința de a lua note cît mai mari. Elevii manifestă un viu interes pentru științele agricole, dacă acest obiect este predat pe baza experiențelor personale, pe baza muncii practice pe terenurile C.A.P. (în cadrul practicii continue), pe baza excursiilor și vizitelor la unitățile agricole din localitate și din țară. Interesul pentru științele agricole exercită o puternică influență asupra soartei viitoare a copiilor, asupra alegerii profesiunii.

Pentru a ajuta pe elevii clasei a VIII-a să-și însușească cunoștințele agricole la un nivel științific corespunzător vîrstei lor, să descopere la fiecare lecție frumusețile muncii din agricultură, am căutat ca fiecare lecție să le ofere o legătură între cunoștințele de agricultură, însușite în clasele anterioare, și cele de botanică, de chimie etc. Acest procedeu contribuie în mare măsură la pregătirea sistematică și multilaterală a elevilor în vederea examenului de absolvire de la finele clasei a VIII-a, precum și la orientarea profesională.

Capitolul *„Chimizarea agriculturii"* mi-a dat prilejul de a reveni asupra cunoștințelor despre sol și însușirile solului, despre bolile și dăunătorii plantelor agricole. De asemenea, cu această ocazie am reîmprospătat în mintea elevilor cunoștințele de chimie cu privire la îngrășămintele chimice, precum și unele noțiuni de botanică și agrotehnică, referitoare la creșterea și dezvoltarea plantelor.

Trecînd la capitolul *„Mecanizarea agriculturii"*, am avut posibilitatea să revăd cu elevii cunoștințele despre alcătuirea fizică a solului și despre rolul microorganismelor din sol. Vorbind despre mașinile de semănat, m-am referit la metodele de semănat, la epocile de semănat în condițiile de climă din țara noastră, scoțînd în evidență preocupările industriei noastre constructoare de mașini de a da agriculturii mașini suficiente. De asemenea, am arătat că Directivele Congresului al IX-lea al P.C.R. prevăd ca pînă în 1970 să avem circa 80.000 semănători, așa încît semănatul să se poată termina — în toată țara — în cel mult șapte zile.

Lecțiile referitoare la *aparatele și mașinile pentru combaterea bolilor și dăunătorilor* mi-au prilejuit revederea cunoștințelor privitoare la bolile și dăunătorii plantelor, la răspîndirea acestora în localitatea noastră, la activitatea stațiilor de prognoză și avertizare. Elevii au aflat cu satisfacție că atacul dăunătorilor este în descreștere. De asemenea, am arătat elevilor, cum în practica agricolă își croiește drum o nouă metodă de combatere a dăunătorilor — combaterea biologică.

În legătură cu tema *„Mașinile de recoltat"*, am reamintit elevilor despre criteriile de stabilire a momentului recoltării cerealelor în funcție de fazele de coacere, despre metodele de recoltare, precum și despre producțiile obținute în țara noastră la diferite culturi agricole.

La lecțiile despre *tractoare* am făcut legătura cu unele cunoștințe de fizică. În cadrul lecțiilor de laborator li s-a prezentat elevilor macheta cilindrului unui motor, pentru a se explica funcționarea motorului, precum și diferite piese de tractor, iar cu prilejul vizitelor la G.A.S. și brigada de tractoare, ei au avut ocazia să vadă — prezentate de mecanici și tractoriști — diferite tipuri de tractoare, să cunoască caracteristicile lor. Unii elevi au putut chiar să conducă tractorul.

La capitolul *„Electrificarea agriculturii"* am făcut referiri la o serie de cunoștințe din domeniul zootehniei, ținînd seama de faptul că, în acest sector al economiei agricole, energia electrică are o utilizare mai largă. Astfel, de exemplu, cînd am vorbit despre „Gardul electric", am cerut elevilor să-și reamintească cele învățate în legătură cu pășunatul rațional al animalelor, dînd ca exemplu izlazul model de la Bahna Rusului, din apropierea comunei. La lecția despre *„Agregatul electric de tuns oile"*, am vorbit elevilor și despre producția de lînă a diferitelor rase de oi, despre calitatea lînurilor, despre prevederile Directivelor Congresului al IX-lea cu privire la creșterea oilor.

Capitolul *„Organizarea întreprinderilor agricole socialiste"* a fost un prilej de reluare, pe plan mai larg și în condiții concrete, a celor mai importante teme de agricultură studiate în clasele anterioare. În același timp, am avut posibilitatea să realizez o mai strînsă legătură între cunoștințele teoretice și condițiile locale. De exemplu, la predarea temei *„Planul de producție al C.A.P."*, am revăzut cunoștințele predate în clasele anterioare, în legătură cu: lucrările solului, semănatul plantelor agricole, lucrările de producere a materialului săditor pomicol, lucrările privind creșterea animalelor etc.

Cunoștințele despre planul de producție sau despre organizarea muncii în C.A.P. sau G.A.S., au fost legate de realitățile locale, în cadrul lucrărilor practice calculîndu-se producțiile Cooperativei din comună, pe bază de date concrete.

Tema *„Organizarea S.M.T."* a fost un prilej de reîmprospătare a unor cunoștințe agricole, ca de pildă: randamentul tractoarelor agricole, mecanizarea lucrărilor agricole în condițiile unității agricole de producție din localitate etc. Tot în cadrul acestei teme, referindu-mă la tractoare, am vorbit elevilor despre tractorul „U-650" care a obținut medalia de aur la o expoziție internațională, țara noastră întrecînd astfel țări cu tradiție industrială.

Un alt prilej prin care elevii pot descoperi frumusețea muncii din agricultură îl constituie *aplicațiile practice*. Acestea trebuie să fie stabilite în raport cu principalele tendințe ale dezvoltării științei agricole: caracterul intensiv și multilaterai al producției.

În cadrul lor urmăresc ca elevii să găsească în muncă o bucurie și satisfacție. La fiecare elev urmăresc ce anume îl interesează mai mult și caut să-i dezvolt aceste înclinații. Am observat că acei elevi care acasă nu sînt puși să lucreze nimic,

întîmpină cele mai multe dificultăți. Dacă noi știm să orientăm just această muncă, atunci elevii se vor deprinde să muncească susținut și să fie mai exigenți față de munca lor și a celor din jur.

Cunoașterea laturilor educative, în ce privește munca cu elevii în diferite ramuri ale agriculturii, contribuie la educația lor temeinică în spiritul dragostei față de munca agricolă.

Pomicultura și zootehnica sînt ramuri foarte îndrăgite, după cum legumicultura este o ramură atractivă pentru toți. Lucrările de horticultură sînt mai ușoare și dau o satisfacție mai mare decît cultura plantelor de cîmp. Foarte educativă este și creșterea viermilor de mătase, îngrijirea albinelor și creșterea peștilor în heleștee. De aceste lucruri am ținut seama cînd am planificat lecțiile practice pe terenul școlar agricol.

Terenul experimental oferă posibilitatea de a efectua experiențe cu scop didactic, simple, accesibile nivelului de cunoștințe al elevului. Efectuînd lucrări practice agricole pe terenul școlar experimental și pe tarlalele C.A.P., elevii capătă deprinderi de muncă, aplică cele învățate la cursul teoretic de agricultură. Aceste deprinderi vor putea fi folosite de ei în producția agricolă, unde se folosește agrotehnica înaintată și mecanizarea muncii. Aplicarea principiului legării cunoștințelor teoretice de practică contribuie la pregătirea temeinică a viitoarelor cadre din sectorul agricol, la dezvoltarea lor multilaterală. În dezvoltarea independentă a gîndirii elevilor în cadrul lucrărilor practice agricole, un rol important îl joacă instructajul (introductiv, curent, verbal, scris, individual, pe grupe). În cazul în care instructajul nu este destul de motivat, executarea sarcinilor întîmpină greutăți, sau nu pot fi îndeplinite. Elevii trebuie să aibă neapărat un carnet de lucrări practice, unde să noteze, în afară de operațiile agrotehnice și biologia plantelor, date fenologice și meteorologice. Cînd nu există preocuparea de a interpreta datele sub diferite aspecte, elevii nu pot înțelege legile biologiei care stau la baza lucrării executate, vor lucra în mod mecanic. În procesul de instruire cred că este bine să se treacă treptat de la instructaj complet și desfășurat la un instructaj mai redus și mai concis, care să-i determine pe elevi să judece și să acționeze independent. În timpul iernii, cînd nu se pot desfășura activități practice pe lot, *lucrările de laborator* contribuie la dezvoltarea interesului pentru agricultură, dezvoltă spiritul de cercetare. Ele sînt așteptate cu nerăbdare de elevi, care sînt foarte curioși să afle toate și dintr-odată. Pe lîngă observațiile la microscop, recunoașteri de semințe, diferite plante, dăunători, se proiectează diafilme, diapozitive și uneori se rulează filme (coala are aparat cu film sonor pe bandă îngustă 16 mm).

La trezirea interesului pentru agricultură pot contribui toate *obiectele de învățămînt*. De exemplu la orele de limba română vorbindu-se despre romanul „Drum deschis" de Șerban Nedelcu, profesorul a scos în evidență rolul președintelui de cooperativă agricolă de producție. La istorie s-a vorbit despre eroismul poporului nostru pentru refacerea țării distruse de război, despre dezvoltarea industriei și agriculturii, despre desăvîrșirea construcției socialiste în țara noastră. La biologie s-au dat exemple din activitatea unor oameni de știință cu care ne mîndrim — Tr. Săvulescu, Gh. Marinescu, Em. Teodorescu, Ion Ionescu de la Brad etc.

Interesul pentru agricultură îl putem trezi la elevi organizînd și excursii, cu care ocazie se vizitează diferite întreprinderi agricole, fabrici ce produc mașini și unelte agricole. De exemplu organizînd cu elevii excursia pe itinerariul Domnești-Cîmpulung-Brașov-Sinaia-Tîrgoviște-Găești-Pitești-Dmonesti, am avut posibilitatea să vizităm Centrul pomicol Schitu-Golești, vărăria Valea Mare, C.A.P. Cristian, Uzina „Tractorul" Brașov, Serele de la Codlea, Stațiunea experimentală „Argeșul" din Ștefănești. Aici elevii au văzut cum muncesc oamenii, ceea ce are o puternică influență educativă asupra lor și totodată îi orientează în alegerea profesiunii.

Fără îndoială că se mai pot folosi și alte metode și procedee. Noi, cadrele didactice, care predăm obiectul „Agricultura" avem sarcina de a folosi la maximum posibilitățile ce ni se oferă și a pune în aplicare întreaga noastră măiestrie pedagogică în vederea trezirii la elevii noștri a dragostei pentru munca agricolă.

OPINII-DISCUȚII

BIOLOGIA ÎN LICEU

CÎTEVA PROPUNERI CU PRIVIRE LA MODERNIZAREA CONȚINUTULUI ȘI PREDĂRII BIOLOGIEI GENERALE ÎN LICEU

ȘTEFAN VANCEA, VASILE GHENCIU, Iași

În ultimele două decenii ale secolului al XX-lea, datorită mijloacelor de investigație de care dispune, biologia a acumulat un volum impresionant de fapte și date noi cu privire la fenomenele care au loc la nivelul diferitelor sisteme de organizare submicroscopice, microscopice și macroscopice ale materiei vii.

Potrivit scopului învățămîntului de cultură generală, considerăm că este necesar și deosebit de important să asigurăm — prin predarea biologiei — înarmarea elevilor cu noile cuceriri ale științelor biologice. Pentru aceasta este necesară perfecționarea continuă a programei de învățămînt, ca și a manualului de biologie generală.

Înarmînd pe elevi cu cunoștințe științifice despre materia vie și evoluția ei, cursul de biologie va contribui la educarea comunistă a elevilor și la formarea unei concepții materialist-dialectice asupra lumii. Înainte de toate, va trebui să se elaboreze un nou manual de biologie, în care să se arate noile progrese ale științei.

În stabilirea conținutului programei și manualului de biologie generală, trebuie să se țină seama de stadiul de dezvoltare al tuturor științelor în general, ca și de stadiul atins de cercetările biologice contemporane în special, de specificul liceului, de necesitățile învățămîntului superior și desigur, de sarcinile multiple ale construcției socialismului în patria noastră.

Predarea biologiei generale trebuie să se bazeze înainte de toate pe cunoștințele dobîndite de către elevi în anii anteriori, în cadrul științelor naturale, al fizicii, chimiei și matematicii. Prin modernizarea predării tuturor acestor discipline se vor crea totodată cele mai bune condiții și pentru realizarea scopului urmărit prin predarea biologiei generale.

Avînd în vedere marile cuceriri științifice ale secolului al XX-lea, în cele ce urmează vom arăta cîteva din trăsăturile ce credem că trebuie să le cuprindă noua programă și noul manual de biologie generală.

În primul rînd va trebui să se asigure programei și manualului un nivel științific corespunzător dezvoltării biologiei contemporane. Această cerință obligă la o selectare riguroasă a noțiunilor faptelor și exemplelor ce urmează să fie predate, pentru ca astfel ele să poată contribui la formarea unei concepții biologice juste. De asemenea, în vederea formării concepției materialist-dialectice a elevilor este necesar ca baza filozofică a programei și manualelor de biologie generală să fie just orientată. Principiile biologiei generale, cunoașterea proprietăților și formelor de organizare ale materiei vii, problemele teoriei evoluționiste etc., trebuie să constituie cadrul în care urmează să se predea și să se însușească cunoștințele de biologie generală.

În expunerea și fixarea problemelor și noțiunilor de biologie generală trebuie să se folosească o analiză științifică justă, mai ales atunci cînd se apreciază valorile din istoria biologiei și se raportează la succesele și rezultatele contemporaneității. Legătura dintre tradițional și nou în biologie, aprecierea științifică justă a fiecărei etape din biologie este necesar să se facă în raport cu problemele teoriei evoluționiste. În analiza problemelor se va ține seama de faptul că : expunerea și aprecierea faptelor și fenomenelor biologice se va face în lumina dezvoltării și perfecționării continue a teoriei evoluționiste ; că evoluționismul reprezintă însumarea

dialectică a ceea ce a dat J. B. Lamarck, Ch. Darwin, Gr. Mendel, T. H. Morgan, amelioratorii de plante și animale și cercetările contemporane, în efortul comun și continuu, pentru a se apropia de adevărul realității fenomenelor vieții. Predarea cunoștințelor de biologie generală trebuei să înceapă cu *originea și proprietățile materiei vii* și să se încheie cu analiza originei și evoluției omului. În felul acesta, elevii vor avea posibilitatea să pătrundă mai adînc în cunoașterea procesului de evoluție a lumii vii.

În al doilea rînd, manualul trebuie să asigure baza înțelegerii unor probleme biologice cu caracter general, cum sînt: *adaptarea, speciația, ereditatea, variabilitatea, sistemele și nivelurile de organizare a materiei vii*, începînd cu nivelul submolecular și macromolecular și terminînd cu biocenoza. Specia, ca formă de organizare a materiei vii, va trebui să constituie una din problemele în jurul căreia să graviteze toate celelalte probleme de biologie generală.

De asemenea, programa de biologie va trebui să cuprindă realizările oamenilor de știință din lumea întreagă și a biologilor români, în special pentru a contribui astfel, într-o măsură mai mare, la educația comunistă a tinerei generații.

O altă latură importantă, care nu trebuie să lipsească din programa și manualul de biologie generală, este și aceea de a indica clar care sînt căile și posibilitățile practice de cunoaștere și dirijare a proceselor biologice, stabilind în același timp o legătură între activitatea desfășurată în clasă, cu cea din laborator și de pe teren.

Predarea biologiei va începe cu definirea obiectului. Se va arăta care este obiectul de studiu al biologiei generale, complexul științelor biologice, relațiile dintre ele și alte științe ca: matematica, fizica, chimia, geografia etc. Se va sublinia faptul că, în prezent, biologia este o știință complexă, care dispune de metode variate de cercetare, ca: observația, comparația, experimentul, metoda istorică etc. Rezultatele obținute de biologia contemporană se explică prin faptul că, alături de metodele clasice, ea a folosit și metode noi de cercetare, precum și un material biologic adecvat pentru experimentare ca: virusuri, bacterii, ciuperci, musculița de oțet *(Drosophila melanogaster)* etc.

O atenție deosebită va trebui să se dea temei cu privire la natura materială a universului, a formelor de existență și de mișcare a materiei, ca și a locului ce-l ocupă mișcarea biologică în ansamblul acestor forme de mișcare.

Tot în cadrul acestor probleme este necesar să se expună, pe înțelesul elevilor, nivelurile de organizare atinse de materia vie în cursul dezvoltării ei. Astfel, se vor deosebi ca niveluri de organizare a materiei vii: macromolecula, organitul celular, celula, țesutul, organul, organismul (individul biologic), populația (totalitatea indivizilor din aceeași specie), specia, biocenoza (comunitatea de specii), ecosistemul (biocenoza + mediul fizic), biosfera (materia vie + scoarța terestră care o adăpostește). Nivelurile de organizare a materiei vii sînt studiate și de alte discipline biologice, ca morfologia, fiziologia, genetica etc., însă, aici este vorba de explicarea fenomenelor vitale care au loc la nivelul fiecărei structuri.

Principiile biologiei generale (principiul interdependenței dintre organism și mediu, al interrelațiilor dintre funcții și dintre funcții și structură, organismul ca un tot unitar, dezvoltarea organismelor de la simplu la complex, de la inferior la superior; unitatea ontogenie-filogenie, principiul nervismului, cel al sintezei complimentare a moleculelor de ADN și cel al integralității sistemelor biologice), trebuie să fie bine însușite de elevi, căci numai pe baza lor ei vor putea să interpreteze în mod just fenomenele biologice.

Este un fapt bine dovedit că, atunci cînd expunerea faptelor și fenomenelor se desfășoară în jurul unor probleme cheie, intuirea acestora este mult ușurată. Așa este și în biologia generală. Predarea acesteia se realizează cu mai multă eficiență prin sublinierea, încă din primele lecții, a problemelor fundamentale ale teoriei evoluționiste cum sînt: dovedirea realității procesului de evoluție, cauzele evoluției, mecanismul și posibilitățile de dirijare a acestuia de către om etc.

O problemă căreia va trebui să i se acorde o importanță deosebită în noua programă și în noul manual este cea referitoare la compoziția materiei vii, deoarece prin cunoașterea acesteia, se realizează premisa înțelegerii altor fenomene, ca acela al eredității și variabilității. În cadrul acestei probleme se va arăta, printre altele, unitatea materiei vii, locul și importanța proteinelor în cadrul componentelor acesteia. De asemenea, se va sublinia importanța biologică generală a acizilor nucleici și relațiile acestora cu fenomenele genetice; se va insista asupra compoziției, struc-

turii și proprietăților acizilor nucleici, care se vor corela cu fenomenele de ereditate ale organismelor, cu sinteza proteinelor : se va sublinia în mod deosebit că acizii nucleici și proteinele determină specificitatea, unitatea și diversitatea materiei vii.

Tot în scopul unei neînțelegeri a fenomenelor biologice, se vor analiza proprietățile materiei vii, cum sînt : metabolismul, creșterea și dezvoltarea, sensibilitatea și excitabilitatea, diviziunea, adaptabilitatea, structura coloidală, variabilitatea și ereditatea. Aici, va fi posibilă evidențierea variatelor relații de intercondiționare, care există între aceste poprietăți, subliniindu-se în mod deosebit relațiile dintre metabolism și ereditate. De asemenea, se va putea arăta că pe fondul acestor proprietăți ale materiei vii se grefează toate fenomenele biologice, care se încadrează în cele 3 funcții fundamentale ale organismelor : funcția de nutriție, înmulțire și relație.

Unul din capitolele care pînă acum a lipsit complet din programa și manualul de biologie este cel cu privire la structura, compoziția și funcțiile celulei.

În noua programă, precum și în noul manual de biologie generală, capitolul „Celula" va trebui să se bucure de o deosebită atenție, deoarece constituie cheia înțelegerii celor mai variate teme teoretice și practice de biologie și de genetică. În predarea acestei teme se va insista asupra elementelor teoriei celulare moderne, asupra structurii microscopice și inframicroscopice, a relațiilor dintre structură și unele fenomene biologice fundamentale.

Fenomenele de înmulțire celulară, se vor corela cu cele genetice. Noțiunile de citologie predate în capitolul „Celula" au drept scop să ușureze înțelegerea de către elevi a fenomenelor de : ereditate, potențialitate biochimică, specificitate biologică, variabilitate etc.

Însă, miezul manualului de biologie generală trebuie să-l constituie capitolul consacrat *eredității* și *variabilității* organismului.

Ereditatea va fi prezentată ca proprietatea fundamentală a materiei vii, dependentă de o structură, prin care se transmit caractere de-a lungul generațiilor. Baza materială a eredității o formează — după cunoștințele de pînă acum — ADN, care reprezintă materialul genetic în care este înscrisă întreaga informație ereditară a organismului. Cu această ocazie se vor relua și se vor descrie compoziția, structura, proprietățile biologice, biosinteza autoreplicativă enzimatică, relațiile cu factorii fizici, chimici și biologici ale acizilor nucleici și în special ai moleculei de ADN. De asemenea, se va insista asupra clasificării acizilor nucleici și asupra relațiilor acestora cu sinteza specifică a proteinelor și cu transmiterea caracterelor ereditate; se vor explica noțiunile de informație ereditară, cod genetic, triplet nucleotidic, codon etc., izvorîte din cuceririle geneticii moderne. În mod deosebit se va insista asupra biosintezei moleculelor noi de ADN, care expilcă fenomenul de conservatism ereditar, precum și asupra fenomenului de replicare a ARN mesager pe molecula de ADN, proces, prin care se realizează legătura cu fenomenele de proteinogeneză și deci cu manifestările fenotipice ale organismului. De asemenea, se va acorda importanță modificărilor ce au loc în structura ADN sub influența factorilor fizici, chimici și biologici, care condiționează variabilitatea discontinuă, deci fenomenul de mutageneză a organismului. Bineînțeles că toate aceste ultime date ale cercetărilor moderne din biologie nu vor putea fi prezentate decît la nivelul de înțelegere al unor elevi de liceu.

De asemenea, se va preciza că materialul genetic al organismului se prezintă sub diferite forme de organizare : ADN, genă, cromatidii, cromosomi, care sînt interdependente între ele. *Gena*, va forma obiectul unei lecții separate, în cadrul căreia se va da noțiunea de unitate genică, compoziția, structura și mărimea acestei, funcțiile și relațiile genei cu conservatismul ereditar, cu sinteza proteinelor, cu manifestările fenotipice ale organismului și cu fenomenele de variabilitate care au la bază procesele de recombinare și de nutageneză. Lecția cu privire la genă, deși dificilă de predat, poate fi înțeleasă de elevi, cu condiția ca materia predată pînă la această lecție să fie pe deplin asimilată, deci expusă la nivelul lor real de asimilare, la posibilitățile lor aperceptive.

Cromosomii, reprezintă un alt nivel de organizare a materialului genetic cu care elevul este familiarizat în mare parte de la capitolul „Celula". Cu prilejul tratării temei „Ereditatea", cromosomii se vor analiza mai în detaliu, pentru a se sublinia procesele legate de recombinarea materialului genetic. În cadrul tratării acestei probleme, se va sublinia și contribuția adusă de unii biologi din trecut (J. B. Lamarck, Ch. Darwin, Gr. Mendel, T. H. Morgan) și contemporani, la edificiul teoriei evoluționiste, care a crescut și s-a perfecționat continuu.

Fenomenul de *variabilitate* va trebui predat într-o lumină nouă. Baza faptică, în înțelegerea acestui fenomen o constituie, în mod deosebit, cunoștințele cu privire la: structura și proprietățile biologice ale acizilor nucleici și ale genei, relațiile genei cu proteinogeneza și cu manifestările fenotipice ale organismului, precum și cunoașterea comportării cromosomilor în timpul diviziunii celulare mitotice și reducționale, cît și interacțiunea dintre materialul genetic al organismului și condițiile de mediu. Se va sublinia raportul ce există între ereditate, variabilitate și importanța echilibrului dintre aceste fenomene pentru evoluție. Acestea sînt două laturi ale unei unități dialectice de contrarii, de care depind stabilitatea și variabilitatea caracterelor și însușirilor organismelor în timp și în spațiu.

Un moment important în prezentarea acestei probleme îl va constitui sublinierea caracterului continuu și discontinuu al variabilității, a cauzelor acestui fenomen și a semnificației genetice a variațiilor continue și discontinue. Se va arăta importanța acestora în procesul de evoluție și de adaptare a organismelor vii. Cu această ocazie se va preciza că cele două surse majore de variație sînt: *fenomenele de mutageneză*, ce au loc la nivelul structurii moleculei de ADN și a genelor, și *fenomenele de recombinare* dintre cromosomi, gene și subunități de genă. Cunoașterea mecanismelor de mutageneză și a fenomenelor de recombinare a materialului genetic, este deosebit de importantă pentru practică. Ea apropie pe om de cunoașterea esenței eredității și variabilității și de posibilitatea transformării dirijate a acestora, pentru rezolvarea problemelor legate de ameliorarea plantelor și animalelor, de patologia umană, bacteriologie, virusologie etc.

Un fapt care nu trebuie să se piardă din vedere în tratarea acestei probleme, este raportul dintre variabilitate și selecție. Selecția nu contribuie la crearea variațiilor primare. Variațiile, cu semnificație genetică, apar prin mutageneză și recombinare, valoarea lor biologică (ca variații utile, neutile și indiferente), fiind reliefată de procesul de selecție după ce au apărut. Variațiile, care întîmplător sînt utile, potrivit cu condițiile de mediu, se păstrează în procesul selecției naturale, pe cînd variațiile neutile se pierd în acest proces.

Analiza factorilor procesului de evoluție duce implicit la stabilirea noțiunii de evoluție și la înțelegerea *mecanismului* acestui proces. Pentru elevi trebuie să rămînă clar că evoluția este un proces biologic complex, de complicare treptată a lumii vii, pe calea variațiilor discontinue, proces ce are loc în timp, în anumite condiții de mediu, pe baza unui substrat genetic și într-o anumită succesiune și grad de înrudire, mai apropiată sau mai îndepărtată, între ființele vii. Mecanismul evoluției se desfășoară pe baza modificărilor de structură ce au loc în ADN, care funcționează ca substrat al informației genetice a organismului, pe seama recombinărilor materialului genetic și a selecției naturale, care se desfășoară în procesul luptei ființelor vii pentru existență. Adaptarea organismelor se realizează pe baza variațiilor discontinue, în procesul selecției naturale, la nivelul interrelațiilor care se stabilesc între indivizii unor populații și între speciile unei biocenoze.

Eficiența predării biologiei în liceu va depinde în mare măsură și de modul în care sînt tratate principalele probleme ale istoriei biologiei și contribuția adusă de marii biologi la progresul acesteia.

J. B. Lamarck este părintele evoluționismului. El a pus bazele teoriei evoluționiste și ale biologiei ca știință. Folosind datele științei din timpul său, el a schițat tabloul diversității și unității lumii vii, de pe o bază evoluționistă. Legile moștenirii caracterelor dobîndite, folosirii și nefolosirii caracterelor, care constituie osatura filozofiei sale naturale, au impulsionat dezvoltarea biologiei ca știință. Astăzi însă, valoarea lor este restrînsă. Moștenirea caracterelor dobîndite sub influența directă a condițiilor de mediu este pusă în discuție și nu a fost încă dovedită în mod experimental. Cercetările de biochimie ereditară au scos la lumină fapte și interacțiuni noi între sistemele ereditare și biochimice, în care nu se poate încadra moștenirea caracterelor dobîndite.

Ch. Darwin, rămîne în istoria biologiei acela care a întregit ideea de evoluție prin teoria selecției naturale. A adus cu grijă numeroase dovezi în sprijinul evoluției, mult mai multe și mai științifice decît cele ale predecesorului său, a scos în evidență factori noi în evoluție și aspecte deosebite ale fenomenelor de variabilitate, ereditate, adaptare și dirijare a evoluției. Nici Darwin nu a putut rezolva toate problemele și aspectele legate de evoluție. El a supraestimat rolul selector al mediului, a dat importanță deosebită variațiilor continue și nu a apreciat la justa lor valoare mutațiile.

J. Gregor Mendel, contemporan cu Ch. Darwin și cunoscător al operei acestuia, prin experiențele de hibridare la diferite plante a descoperit legile transmiterii caracterelor ereditare și prin aceasta el a pus bazele științifice ale geneticii.

Hugo de Vries, folosind o largă bază experimentală și cunoscînd legile de transmitere a caracterelor de-a lungul generațiilor, a întrevăzut calea principală de evoluție a ființelor vii — mutageneza.

T. H. Morgan, folosind mijloace mai moderne de cercetare — metode citologice — a pus bazele teoriei *cromosomiale* a eredității, variabilității și evoluției lumii organice.

În sfîrșit, cercetările experimentale contemporane bazate pe mijloace de investigație de o mare finețe și de un înalt grad de tehnicitate, au scos la iveală interrelații noi între fenomenele biologice, care au loc la niveluri diferite de organizare a materiei vii. Astfel, a fost confirmat tabloul evoluției conturat de J. B. Lamarck, a fost demonstrată acțiunea forțelor motrice ale evoluției, adîncită de Ch. Darwin și au fost verificate legile transmiterii caracterelor ereditare, descoperite de Gr. Mendel. S-a verificat teoria cromosomică a lui T. H. Morgan și realizările obținute de unii ameliorători ca: Lucien Daniel, Luther Burbank, I. V. Miciurin etc., pe baza progreselor contemporane din genetică și din biologie în general.

Capitolul din biologia generală, care contribuie din plin la cunoașterea valorilor spirituale din țara noastră, ca și la educarea în spiritul patriotismului și al respectului față de ceea ce este creația românească, este cel consacrat biologilor români. Biologia din țara noastră, cu numeroasele ei tradiții de gîndire materialist-științifică, va trebui prezentată elevilor cu mult tact, căldură și obiectivitate, încît să aibă un profund caracter mobilizator și creator. Oameni de știință ca Gr. Cobălcescu, Gr. Antipa, N. Leon, Ion Borcea, Em. Racoviță, Traian Săvulescu, Gh. Marinescu, I. Simionescu, P. Bujor, Em. Teodorescu și alții, sînt figuri de biologi care au pus primele baze științifice ca tradiții materialiste ale biologiei în România.

Predată în lumina noilor date ale științei, biologia — ca disciplină școlară — va juca un deosebit rol în educația comunistă a tinerei generații, în formarea concepției ei materialist-științifice despre lume.

STUDIUL BIOLOGIEI GENERALE ÎN LICEU

Acad. prof. Dr. *V. MÂRZA*, Prof. Dr. *N. ZAHARIA*, Iași

În ultimul timp s-au făcut auzite — din ce în ce mai frecvent păreri cu privire la necesitatea unor schimbări de conținut în predarea „Biologiei generale" la clasa a XI-a. În special, s-a considerat că numeroase cuceriri noi, mai ales cele din domeniul geneticii, nu și-au găsit locul corespunzător în programa analitică și în manual, care practic vorbind, au rămas prea puțin schimbate timp de peste un deceniu. Pe de altă parte, din conținutul obiectului lipseau unele probleme de biologie, care era greu să fie încadrate în limitele „bazelor darwinismului". Astfel s-a aujns la hotărîrea de a înlocui denumirea obiectului „bazele darwinismului" cu cea de „biologie generală". Conținutul vechi nu mai corespunde însă denumirii noi ; s-a ajuns, am putea zice, la o contradicție între formă și conținut. Biologia generală are un cuprins mai larg decît bazele darwinismului. Dacă denumirea nouă rămîne (și noi considerăm că e bine să rămînă, fiind mai potrivită noțiunilor ce trebuie asimilate de elevi), atunci se impune adoptarea unei programe analitice noi și întocmirea unui nou manual, corespunzător denumirii de biologie generală.

Cu doi ani în urmă, o disciplină de biologie generală era inclusă în planul de învățămînt al facultății de medicină. Ea era predată în primul semestru al anului I, deci unor proaspeți absolvenți ai liceului, la care cunoștințele nu depășeau

mult nivelul elevilor din ultima clasă. Experiența acumulată de noi în șirul de ani în care am predat studenților medicinești noțiuni de biologie generală, precum și repetatele verificări ale cunoștințelor elevilor în domeniul biologiei, care ne-au fost prilejuite de examenul de admitere la medicină, ne îndeamnă să facem considerațiunile ce urmează, cu privire la ceea ce noi socotim nimerit să fie obiectul de biologie generală în liceu.

Principalele capitole ale programei analitice ar fi următoarele:

I. Introducere.
II. Materia vie și viața.
III. Organizarea materiei vii.
IV. Ereditatea.
V. Dezvoltarea filogenetică.
VI. Dezvoltarea ontogenetică.
VII. Teoria evoluției.
VIII. Originea vieții.
IX. Originea omului.
X. Dezvoltarea biologiei în România.

În aceste zece capitole sînt incluse marile probleme ale biologiei. Modul în care ele sînt formulate nu implică însă nici poziția principială, filozofic-metodologică, de pe care ele urmează a fi tratate și nici conținutul ce trebuie predat. Se înțelege de la sine că o biologie generală, cu adevărat științifică, nu poate porni de la alte premise principale decît cele ale concepției materialist-dialectice despre natură și societate. Pe lîngă tratarea materialist-dialectică a problemelor de biologie, survine și o a doua latură, nu mai puțin importantă: multe probleme de biologie pot servi drept exemple concrete de aplicare a concepției materialismului-dialectic la fenomenele și procesele naturii, și să ușureze astfel elevilor înțelegerea și asimilarea cunoștințelor de filozofie în cadrul obiectului „Socialism științific". În predare, ar trebui să existe o corelație între aceste două obiecte, astfel încît beneficiul să fie reciproc.

În ce privește conținutul capitolelor, acesta este expus sumar în rîndurile ce urmează, care nu pot constitui desigur decît indicații de principiu. O programă analitică detaliată ar urma să stabilească conținutul amănunțit al lecțiilor. Comisia care va fi însărcinată să o întocmească va trebui să ia în considerație tot ceea ce elevii cunosc pînă acum dintr-o serie de discipline ca: botanica, zoologia, anatomia, geologia, chimia, fizica. Pornind de la aceste cunoștințe, ea va stabili ce și cît trebuie sau nu trebuie repetat, va aprecia limitele aprofundării problemelor, pe măsura posibilităților de asimilare a elevilor. Credem potrivit, ca o asemenea comisie să cuprindă și profesori de liceu, care predau obiecte cum sînt cele semnalate mai sus, precum și cadre de la institutele de învățămînt superior (facultatea de biologie, institutul agronomic, institutul de medicină, institutele pedagogice etc.) interesate în modul de pregătire al elevilor la acest obiect:

I. INTRODUCERE

— Definiția și conținutul biologiei. Biologia și științele biologice (zoologia, botanica, anatomia și fiziologia omului).

— Noțiuni de natură vie, materie vie și viață.

— Obiectivele studiului biologiei. Metodele de studiu: observația, experimentul, metoda istorică, metode matematice.

— Foarte scurt istoric.

Această parte, care în cele mai multe cazuri este considerată și predată cu destul formalism ni se pare importantă, pentru că furnizează elevilor cel mai pregnant exemplu al relației dintre particular și general în cunoașterea științifică a lumii. Biologia trebuie să apară elevilor ca o știință generală a naturii vii, referindu-se la legitățile cu caracter de generalitate, care guvernează lumea vie, precum și la acele teorii, interpretări, care au în vedere totalitatea naturii vii, iar această știință generală se bazează inevitabil pe tot ceea ce acumulează științele biologice particulare, învățate de elevi la alte obiecte. Capitolul se va încheia cu un foarte scurt istoric, o succintă expunere a principalelor faze ale dezvoltării concepțiilor biologice; o expunere mai largă urmează a se face în capitolul despre teoria evoluției.

II. MATERIA VIE ȘI VIAȚA

— Compoziția chimică a materiei vii.

— Starea fizică a materiei vii (starea coloidală, coacervarea, structura submicroscopică).

— Definiția vieții (concepția materialist-dialectică ; critica vitalismului și mecanicismului).

— Autoreînnoirea și metabolismul. Procesele fundamentale ale metabolismului.

Lecția despre compoziția chimică a materiei vii corespunde biochimiei descriptive. Ea urmează să întregească cunoștințele căpătate la chimia organică. Pe de altă parte, această lecție va constitui baza necesară înțelegerii proceselor biochimice ale eredității, precum și a teoriilor moderne, biochimice, asupra originii vieții. Cunoașterea coacervatelor, în lecția despre starea fizică a materiei vii, pregătește și ea înțelegerea unor teorii cu privire la originea vieții. Problema esenței vieții, este prima problemă în care sînt confruntate interpretările materialiste cu cele idealiste, cele dialectice cu cele metafizice. Critica vitalismului și mecanicismului nu se va rezuma în nici un caz numai la etichetare — idealism, mecanicism —, ci va trebui explicată esența idealistă, respectiv metafizică, a acestor concepții, iar combaterea lor se va face prin argumentarea faptică. În sfîrșit, înțelegerea metabolismului trebuie să furnizeze elevilor cheia deslușirii tuturor fenomenelor și proceselor vitale în ceea ce au ele esențial, inclusiv a proceselor ereditare. Drept exemplu de anabolism poate fi dată sinteza primară a glucidelor (fotosinteza clorofiliană), iar pentru catabolism degradarea glucidelor pînă la CO_2 și apă. La acest schelet metabolic se va adăuga metabolismul lipidelor și protidelor, astfel încît se va obține o schemă sumară, dar sugestivă, asupra ansamblului metabolismului marilor categorii de compuși organici.

III. ORGANIZAREA MATERIEI VII

— Celula (inclusiv mitoza și amitoza).

— Forme biologice subcelulare.

— Organismul pluricelular. Unitatea organismului pluricelular și teoria celulară.

— Organizarea supra individuală (specia și grupele sistematice).

— Unitatea organism-mediu. Adaptarea.

Pe lîngă cunoștințele clasice de citologie microscopică, vor trebui introduse și cîteva aspecte elementare de microscopie electronoptică a citoplasmei și nucleului, a celulei în repaos (interfază) și în diviziune. Urmează trei lecții, care ilustrează principalele trepte de organizare a materiei vii : formele subcelulare (virusuri, bacterii), monocelulare (protistele), organismele pluricelulare (metafite, metazoare) și formele biologice supra-individuale. Ele vor trebui să se bazeze pe cunoștințele anterioare din botanică și zoologie, fără a le repeta. În problema unității organizării la metazoare, se va scoate în evidență funcția integrativă a sistemului nervos sub diferitele sale forme de manifestare : tactisme, instincte, activitatea de semnalizare, completîndu-se noțiunile dobîndite de la zoologie și fiziologie. Lecția care tratează despre adaptarea organismelor la mediu ar fi bine să cuprindă nu numai aspectele morfologice ale adaptării (homocromie, mimetism etc.), așa cum se procedează de obicei, ci și aspecte fiziologice (de ex. poikilotermie, homeotermie).

IV. EREDITATEA

— Teoriile moderne ale mecanismului eredității (miciurinism, weissmanism, teoria cromosomică).

— Chimia eredității (structura proteinelor și a acizilor nucleici) ; sinteza proteinelor și acizilor nucleici ; reglarea genetică a sintezei proteinelor și ereditatea.

— Ereditatea în hibridări sexuate și hibridări vegetative.

— Ereditatea mendeliană și nemendeliană.

— Variabilitatea eredității. Ereditatea caracterelor dobîndite. Mutațiile.

Credem că ar fi recomandabil, ca tratarea problemei eredității să se facă *fără nici un fel de exagerări*, în nici un sens. Unilateralitatea, exclusivismul, ar putea, dînd o imagine deformată asupra situației reale din știința geneticii, să dăuneze nu numai în privința informării elevilor, dar și în modul cum ei trebuie să înțeleagă drumul sinuos și dificil al cercetărilor științifice spre cunoașterea autentică a naturii. Domeniul geneticii este prin excelență acela care ne dă posibilitatea să arătăm elevilor, pe de o parte mersul impetuos al descoperirilor și pe altă parte caracterul limitat, incomplet, al acestora (exemple de relație adevăr obiectiv — adevăr absolut), ceea ce explică existența unor ipoteze, teorii, inter-

pretări, concluzii, divergențe sau chiar antagonisme. A prezenta genetica drept o știință în plin avînt și nicidecum încheiată, cu multiple probleme nerezolvate și puncte de întrebare, adică a o prezenta *așa cum este ea în prezent*, ar putea stimula la elevi curiozitatea și dorința de cercetare (același rezultat ar trebui să survină și după expunerea altor probleme concrete, ca de pildă originea vieții, originea omului). Fără îndoială, problema mecanismelor eredității este foarte dificilă prin ea însăși și implică greutăți mari în a o face accesibilă elevilor, cu atît mai mult dacă se adoptă poziția unei prezentări critice, deschizătoare de perspective. Există aici pericolul alunecării facile pe panta vulgarizării, a dogmatismului, în tendința de a face înțeleasă problema, de a o schematiza la extrem, așa cum din păcate se mai observă încă în unele articole sau broșuri de la noi. În tendința de simplificare se ajunge adesea la absolutizarea cunoștințelor actuale, la considerarea unor ipoteze (altfel, foarte valoroase) drept fapte, drept mecanisme pe deplin demonstrate. De asemenea, se consideră în mod prematur că fapte demonstrate la virusuri și bacterii ar avea neapărat o valabilitate universală în natura vie. Astfel de lucruri vor trebui evitate cu hotărîre, chiar dacă vor cere eforturi deosebite în informare și în pregătirea metodică.

Credem că în toate aspectele în care există interpretări divergente, este bine ca acestea să fie analizate sau măcar amintite și nu escamotate.

V. DEZVOLTAREA FILOGENETICĂ.

— Noțiunea de dezvoltare a speciilor — filogenie.

— Evoluția marilor grupe sistematice: trecerea de la mono la pluricelulare (originea metafitelor și metazoarelor); de la organisme formate din două foițe la cele din trei foițe embrionare; originea și evoluția vertebratelor.

— Evoluția unor organe, aparate și funcții, cunoscute din botanică și zoologie.

— Transformarea dirijată a naturii vii.

Considerăm că ar fi potrivit ca o serie de aspecte concrete ale evoluției filogenetice să preceadă capitolul teoriilor privitoare la mecanismele care stau la baza lor. Astfel se va trece de la particular la general, de la descrierea fenomenelor la înțelegerea mecanismelor. Ar fi nimerit, ca trecerea în revistă a exemplelor de dezvoltare filogenetică să nu se rezume numai la transformările morfologice ale organelor sau aparatelor, cum se face adeseori, ci să se refere și la evoluția funcțiilor. Astfel se va realiza o cunoaștere evoluționistă, pe bază de anatomie și fiziologie comparată, a unor date însușite descriptiv-analitic la botanică, zoologie, anatomie și fiziologie umană. Metodele de transformare dirijată a organismelor, vor ilustra trecerea de la explicarea lumii vii la stăpînirea ei de către om, pe baza progreselor științei.

VI. DEZVOLTAREA ONTOGENETICĂ.

— Noțiunea de dezvoltare individuală — ontogenie.

— Stadiul unicelular — oul.

— Dezvoltarea embrionară. Foițele embrionare; embriogeneza.

— Dezvoltarea larvară (post-embrionară).

— Înmulțirea (reproducerea) — formă a autoreînnoirii. Procesul sexual în natura vie. Maturitatea sexuală. Reproducerea asexuată (vegetativă) și regenerarea.

— Bătrînețea și moartea.

— Unitatea ontogenie-filogenie (legea biogenetică fundamentală).

La acest capitol se vor evita repetări de cunoștințe de la botanică sau zoologie, scoțîndu-se în evidență numai generalitățile, legitățile, chiar dacă pentru aceasta va fi necesar să se ia în considerație, drept exemplificări, o serie de cazuri concrete, cunoscute. Considerăm că din tabloul general al dezvoltării individuale nu trebuie să lipsească etapa de bătrînețe; este un capitol al biologiei în care poate fi adusă în primul plan importanta problemă a longevității cu multiplele sale implicații sociale. Problema unității dialectice ontogenie-filogenie poate fi prezentată cu succes acum, după ce principalele elemente ale ontogeniei și filogeniei au devenit cunoscute constituind un fel de sinteză a celor două planuri de evoluție din natura vie.

VII. TEORIA EVOLUȚIEI.

— Concepții în antichitate și evul mediu.
— Fixismul și preformismul.
— Concepții transformiste și evoluționiste. Concepția epigenetică. Lamarck și lamarckismul.
— Darwin și darwinismul.
— Concepții în perioada post-darwinistă. Concepții actuale în privința speciei și a speciației.
— Probele evoluției.

Aceasta este partea propriu-zis istorică a obiectului. Situarea istoricului biologiei este abia acum justificată, prin faptul că cea mai importantă parte a istoriei biologiei se referă tocmai la caracterul metafizic sau dialectic al concepțiilor care s-au succedat, despre natura vie și mecanismele care stau la baza proceselor evolutive. Pornim de la ideea că obiectul „biologie generală" nu trebuie suprapus cu „istoria biologiei". Obiectul predat pînă acum în școală — „bazele drawinismului" — putea fi structurat ca o istorie a concepțiilor evoluționiste, dar obiectul „biologie generală" are rostul să expună *problemele generale* ale biologiei și la fiecare din ele să prezinte aspectele istorice (în măsura în care ele sînt necesare). Lecția despre probele (dovezile) evoluției este destinată să confirme justețea concepției dialectice despre natura vie.

VIII. ORIGINEA VIEȚII

IX. ORIGINEA OMULUI

Sînt capitole care se referă la probleme concrete, limitate, ale biologiei, de aceea nu credem necesar să oferim un punctaj în privința conținutului lor.

Capitolele II și III, despre constituția chimică și fizică a materiei vii, despre esența vieții, despre metabolism și despre principalele forme de organizare a materiei vii, vor fi jaloanele pe baza cărora se vor putea prezenta inteligibil, plauzibil, teoriile moderne cu privire la originea vieții. Astfel se va putea face un veritabil salt calitativ în expunerea acestei probleme, importantă și totodată dificilă. La capitolul despre originea omului se vor introduce și cele mai noi descoperiri, care au influențat mult concepțiile antropogenetice. De asemenea, este indicată introducerea unor scheme, incluzînd etapele antropogeneziei în succesiunea perioadelor geologice, ca metodă utilă de învățătură. Critica concepției rasiste de asemenea nu va trebui omisă.

X. DEZVOLTAREA BIOLOGIEI ÎN ROMÂNIA.

Acest capitol va avea un conținut mai bogat decît pînă acum, deoarece contribuția biologiei românești se va putea referi la întreaga gamă de probleme generale de biologie prezentate în capitolele precedente, pe cînd în cadrul „bazelor darwinismului", ea se referea aproape numai la atitudinea față de problema evoluției. Punînd în valoare contribuția biologiei românești la dezvoltarea științei românești și mondiale, subliniind capacitățile creatoare ale poporului român și ale oamenilor săi de știință, lecția trebuie să se soldeze cu un efect mobilizator asupra elevilor.

CONSIDERAȚII ASUPRA PROGRAMEI DE BIOLOGIE GENERALĂ ÎN LICEE.

BOGDAN STUGREN, Cluj

Elaborarea unei programe analitice de biologie generală, destinată predării acestei discipline elevilor din ultima clasă a liceului, ridică, pe lîngă obișnuitele probleme de ordin didactic și metodic, două probleme speciale care ar putea fi, după părerea noastră, astfel formulate: 1) ce este și ce nu este biologia generală?;

2) doza de cunoștințe minimale obligatorii de biologie generală în cultura generală a unui absolvent de liceu, în a doua jumătate a secolului al XX-lea.

Poate că întrebarea — ce este și ce nu este biologia generală? — pare la prima vedere de prisos. Dar, pentru întocmirea unei programe analitice, științific organizate, e nevoie să precizăm, să definim mai întîi obiectul disciplinei — adică tocmai ceea ce, în cazul biologiei nu are încă girul unui *consensus omnium biologorum*. Biologia generală este înțeleasă în diverse sensuri. Expresia însăși sugerează că biologia generală cuprinde elemente comune, principii valabile pentru toate științele biologice particulare. Asemenea definiție a biologiei are adînci rădăcini istorice și provine de la filozoful german Treviranus care, în anul 1802, a definit drept obiect al biologiei (generale am spune noi), „...diversele forme și fenomene ale vieții..., condițiile și legile sub care are loc această stare și cauzele care o determină" [1]). Exista, încă nu de mult, maniera de a diviza fiecare știință biologică într-o parte generală și una specială. Partea generală cuprindea legile, principiile, descrierea proceselor fundamentale. Dimpotrivă, partea specială, avea un caracter mai concret, mai descriptiv; ea nu reda mecanismul și principiile, ci descria în amănunt singularul — fenomenele sau speciile. Botanicilor și zoologiilor generale li se suprapunea o știință cu un grad mai mare de generalitate — biologia generală. La începutul secolului, în concepția lui Oscar Hertwig [2]) de pildă, biologia generală cuprindea toate problemele comune studiilor plantelor și animalelor, toate aspectele generale ale materiei vii, ca de exemplu: natura chimică și fizică a protoplasmei, fecundarea la plante și animale, fiziologia fecundării, problema speciei etc. O structură asemănătoare are și tratatul de biologie generală a lui Max Hartmann [3]), din anul 1933. Adoptarea acestui punct de vedere ne-ar determina să propunem o programă vastă cu elementele cele mai generale din toate domeniile științelor biologice: organizarea materiei vii în sisteme, relația structură-funcție, principiul nervismului, noțiuni de citologie, principiile metabolismului etc. Manuale de acest gen, un fel de mici enciclopedii biologice, sînt utilizate în colegiile din S.U.A. Ne referim de pildă la excelentul manual de biologie al lui C. Villee [4]), care pe cît este de bogat în date faptice și principii, este tot atît de clar.

Dar am putea adopta și un alt punct de vedere. Anumite cunoștințe, de valabilitate generală, pot fi incluse în programele disciplinelor particulare de care sînt mai strîns legate. De exemplu, activitatea nervoasă superioară, întreaga fiziologie a sistemului nervos central, este de fapt și de drept domeniul fiziologiei. „Pierderea problemelor" de către biologia generală, așa cum am încercat să arătăm în altă parte [5]), reflectă mersul legic al dezvoltării științelor. Pe măsura progresului cunoașterii, problemele biologiei generale au devenit probleme centrale ale unor științe aparte. Astfel, în anii 1920—1930, biologia generală cuprindea deja un număr mai mic de probleme: relația organism-mediu, ereditatea, evoluția. Aceste trei probleme sînt tratate de pildă în cursul de biologie generală predat de R. Jeannel [6]) la Universitatea clujeană. De atunci, dezvoltarea accelerată a științelor biologice a produs o transformare și mai profundă a biologiei generale. Din trei capitole au apărut trei științe: ecologia (relația organism-mediu), genetica (ereditatea) și știința evoluției (evoluția). Toate aceste *realități* istorice ne conduc la ideea că biologia generală este o expresie numai cu valoare istorică (designarea unui stadiu în evoluția științelor biologice), stadiu azi depășit. Dar puterea cuvintelor este mare. Cuvintele supraviețuiesc în conștiință condițiilor care le-au creat. Adoptînd acest punct de vedere — și acesta ne este propriu nouă — nu trebuie să propunem și scindarea disciplinei de biologie generală din liceu în trei discipline aparte. Dimpotrivă, sugerăm menținerea disciplinei și cuprinderea ecologiei, geneticii și științei evoluției ca părți ale programei analitice. De altfel și în planul de învățămînt al institutelor pedagogice, biologia generală și genetica sînt reunite într-un singur curs. Rațiuni de ordin didactic, economia de ore, pot uneori prevala asupra dorinței de a reflecta pe deplin situația în științele moderne. Apoi, învățămîntul mediu nu este și nici nu poate fi o copie în miniatură, a învățămîntului universitar.

[1]) Treviranus G. R.: *Biologie oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Aerzte*". J. F. Röwer Verlag. Göttingen. vol. I, 1802. p. 4.
[2]) Hertwig, O.: *Allgemeine Biologie* G. Fischer Verlag, Jena, 1909.
[3]) Hartmann, M.: *Allgemeine Biologie*. G. Fischer Verlag, Jena, 1933.
[4]) Villee, C.: *Biology*. W. B. Saunders Co., Philadelphia a. London, 1962.
[5]) Stugren, B.: *Știința evoluției*. Edit. polit., București, 1965.
[6]) Jeannel, R.: *Curs de biologie generală*, Cluj, 1929.

Mai este nevoie, credem, de a semnala și altă opinie privind definiția biologiei generale. Ne referim la opinia larg răspîndită după care „biologia generală este un fel de filozofie". Asemenea puncte de vedere sînt deseori afirmate. Biologia generală este opusă — ca un fel de speculație (de fapt nici filozofia nu este pură speculație, ci știință) —, disciplinelor biologice „serioase" — botanica, zoologia, fiziologia. Biologia generală nu este nici o suprastiință biologică, o filozofie a materiei vii, nici o anexă a altor discipline biologice. Studiile de evoluție chiar, sînt astăzi tot atît de concrete și exacte ca și cele de fiziologie. Studiul evoluției necesită o determinată *specializare* și pregătire *metodologică*. Opinii despre evoluție poate exprima oricine, dar prin aceasta nu devine biolog generalist. Este limpede credem că un asemenea punct de vedere nu poate constitui o bază pentru elaborarea programei analitice. Să nu uităm că față de fizică, chimie, matematică, nimeni, din afara sferei de specialiști, nu riscă să dea sentințe. Biologia generală are același drept de a fi știință fundamentală și onorată.

Răspunsul la prima întrebare determină poziția pe care o vom adopta față de cea de-a doua întrebare: doza de cunoștințe minimale obligatorii de biologie generală în cultura generală. Credem că programa analitică din liceu ar trebui să vizeze tocmai acest obiectiv. Nu spunem o noutate afirmînd că astăzi cultura generală nu se mai reduce la literatură, istorie, puțină geografie (harta lumii!) și „ceva" cunoștințe despre artele plastice și muzică. De mai bine de trei decenii oamenii de știință caută să convingă semenii lor că nu poți fi un adevărat intelectual fără cunoștințe de matematică, fizică, chimie și biologie. Biologia generală din liceu trebuie să dea viitorului scriitor, artist, fizician, jurist, inginer etc., o sumă de cunoștințe elementare, care să contribuie la cultura lui generală.

După părerea noastră, aceste cunoștințe absolut obligatorii pentru omul modern ar trebui să cuprindă elemente fundamentale de ecologie, genetică și evoluție. Considerăm că programa de biologie generală din liceu ar trebui să reflecte acele cuceriri ale ecologiei, geneticii și științei evoluției care afectează în cel mai mare grad viața omenirii, interesele sale medico-sanitare, economice și culturale. Astfel, propunem ca partea de *ecologie* din programă să trateze următoarele probleme: ce este mediul și factorii de mediu, cum acționează factorii de mediu asupra organismului, acțiunile organismului asupra mediului său; principiul interacțiunii și unității organismului cu mediul; formele interacțiunii dintre specii (biosisteme gazdă-parazit, jertfă-răpitor etc.); comunitatea (biocenoza) și principalele sale elemente structurale (lanțuri trofice, nișe ecologice etc.); ecosistemul; noțiuni generale despre circulația materiei și transformările energiei în biosferă. Partea afectată *geneticii* ar necesita o extensiune mai mare în programă decît ecologia, întrucît problemele eredității sînt mai apropiate de sănătatea, de interesele cotidiene ale oamenilor. Din acest capitol nu ar trebui să lipsească, în primul rînd, noțiuni clasice și anume: legile lui Mendel, noțiunile de genă, genotip, fenotip; teoria cromosomială a eredității, mutația. Genetica moleculară, deși dificilă de înțeles în lipsa unei pregătiri speciale de biochimie, nu trebuie în nici un caz omisă. Fiecare tînăr cînd părăsește liceul trebuie să cunoască, cel puțin ca imagine generală, fascinanta lume a macromoleculelor de nucleoproteine. Termeni ca ADN, ARN, cistron, recon, muton, ar trebui să pătrundă în vocabularul general al omului modern, alături de alți termeni științifici mai vechi ca: atom, valență, moleculă, undă.

Liceul poate contribui din plin la încetățenirea acestor termeni. Codul genetic, deși implică un mecanism complex, *poate* fi expus astfel, încît să fie înțeles de tinerii în vîrstă de 18—19 ani, care n-au studiat în mod special genetica. De altfel, dovada că aceasta este posibil, ne-o dă chiar autorul primului cod genetic, George Gomow, care a știut să mînuiască strălucit nu numai cele mai abstracte și neinteligibile scheme de logică matematică, dar și un stil de expunere accesibil tuturor negeneticienilor. În sfîrșit, credem că partea afectată *evoluției* ar trebui să părăsească tradiționalul mod de expunere care cuprindea un lung istoric și o scurtă prezentare a evoluționismului actual. Propunem un raport invers, adică un scurt istoric și un mai lung capitol despre doctrina evoluționistă modernă. Ne gîndim la noțiuni care de asemenea nu trebuie să lipsească din cultura niciunui intelectual: luptă pentru existență, selecție naturală, selecție artificială și sexuală, drift genetic, speciație, microevoluție, macroevoluție, sensul evoluției (trend), viteza evoluției, adaptarea și, nu în ultimul rînd, probleme de antropogeneză.

NOTE

DESPRE TABELELE SINTETICE ÎN FITOCENOLOGIE

Tabelele sintetice ale asociațiilor rezultă, după cum este cunoscut, din aranjarea, una lîngă alta, a descrierilor (releveurilor), efectuate asupra îndivizilor (fitocenozelor) de asociație [1]), situați în diferite puncte ale unei regiuni cercetate. Ele constau din rubrici orizontale, în care se înscriu speciile identificate în toate descrierile, precum și din coloane care corespund numărului descrierilor de pe teren (2) (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Fragment din tabelul sintetic al as. Sanguineo-Populetum albae

Speciile / Numărul descrierii		1	2	3	4	5	Prezența (P)	Constantă (C) %	Acoperire (Ac) %
Arbori	*Populus alba*	4	5	3	2	3	5	100	240,0
	Populus nigra	+	+	+	—	+	4	80	0,4
	Salix alba	—	—	+	—	+	2	40	0,2
Arbuști	*Cornus sanguinea*	4	3	4	3	2—3	5	100	225,0
	Crataegus monogyna	+	+	+	1	+	5	100	2,9
	Ligustrum vulgare	+	—	+	+	+	4	80	0,4
Subarbuști	*Rubus caesius*	1	1—2	1	2	1	5	100	30,5
Ierburi	*Brachypodium silvaticum*	+	1—2	—	+	+	4	80	8,3
	Polygonatum latifolium	+	—	+	—	+	3	60	0,3
	Cucubalus baccifer	+	—	+	+	+	4	80	0,4
	Acoperire totală%	128,1	141,2	103,1	70,3	65,7	—	—	508,4

Prin alcătuirea tabelului sintetic ne putem da seama de caracterele generale ale tuturor fitocenozelor ce alcătuiesc asociația vegetală respectivă; în acest fel am putea spune că se „naște", în forma sa generalizată (ca tip de fitocenoze asemănătoare), asociația vegetală. Se evidențiază straturile asociației (arborii, arbuști, ierburi înalte, ierburi scunde etc.) și dependența unor specii de anumite forme de relief, de expoziție, de umiditatea și troficitatea sporită a solului (așa zisele *sinuzii* [2]), oferindu-ne posibilitatea separării subasociațiilor.

Rezultă că tabelul sintetic al descrierilor în fitocenologie reprezintă o imagine cît mai fidelă (incluzînd bine înțeles subiectivismul cu care vine fiecare descriere) și cuprinzătoare a asociației vegetale.

---

[1]) *Individ de asociație* = *fitocenoză* = orice grupare de plante din natură; *asociație vegetală* = noțiunea generalizată a unei categorii de fitocenoze asemănătoare între ele, adică totalitatea fitocenozelor asemănătoare, dar care, firește, trăiesc în diferite locuri.

[2]) *Sinuziile* sînt grupe de plante din fitocenoză, asemănătoare ca ecologie și delimitate spațial.

În cazul unor asociații restrînse ca întindere (cu puțini indivizi de asociație), cum ar fi de exemplu asociația de *Rumex alpinus*, în locurile unde au fost stîni pe munți, asociațiile de *Sphagnum* din turbării, sau asociațiile de *Sesleria* de pe stînci, tabelele sintetice rezultate sînt concentrate.

Alta este situația cînd asociația are răspîndire mare (as. de *Nardus stricta*, as. de *Festuca rubra* etc.), ocupînd teritorii întinse, pe coaste cu diverse expoziții, pe platouri și la altitudini diferite, deoarece rezultă un număr apreciabil de descrieri. Nu ne putem limita la o singură descriere generalizată, pentru că aceasta oglindește ciuntit asociația. Indivizii de asociație, aflați în condiții mai mult sau mai puțin diferite, se deosebesc între ei atît ca alcătuire floristică, cît și ca structură. Unii pot reprezenta faze incipiente ale asociației, alții asociația în sine și, în fine, există unii care indică trecerea spre alte asociații. De aceea pentru caracterizarea cît mai reală a asociației este nevoie de un număr cît mai complet de descrieri.

Astfel sîntem puși în situația de a întocmi tabele sintetice ample, care nu pot fi încadrate în paginația obișnuită de revistă.

Vom prezenta pe larg două procedee de întocmirea tabelelor sintetice prin care se facilitează analiza asociației și se realizează și economii de spațiu.

Alcătuim mai întîi tabelul sintetic al asociației în mod obișnuit (tabelul nr. 1), căutînd locul cel mai potrivit al fiecărei descrieri (releveu) și al fiecărei specii (de obicei după dominanță — pe straturi, uneori pe categorii furajere).

Apoi considerînd că abundența — dominanța[3]) determină în mare măsură gradul de acoperire (caracter important al vegetației), ne îndreptăm atenția asupra acestor caracteristici, combinate în descrieri într-un singur indice (s-a renunțat la al doilea indice, reprezentînd sociabilitatea sau frecvența locală, deoarece nu aducea elemente noi în diagnozele asociațiilor). Acestui indice (+ — 5, după scara lui J. Braun-Blanquet), notat pe teren, i-am fixat apoi corespondențele în procente, care reprezintă acoperirea medie (6), conform tabelului nr. 2.

Se însumează echivalentele în procente ale tuturor indicilor pe orizontală (pentru fiecare specie) și pe verticală (pentru fiecare descriere) și se obține acoperirea generală medie pentru fiecare specie, respectiv pentru fiecare descriere (releveu) (tabelul nr. 1). Pentru *Populus alba*, de exemplu, s-au adunat echivalenții indicilor (4=) 62,5+(5=)87,5+(3-)37,5+(2-) 15+(3=)37,5 = 240% și s-a obținut acoperirea generală a acestei specii în asociația respectivă. La fel am procedat pentru descrierea nr. 1, de exemplu, și a rezultat acoperirea medie (128,1%) a tuturor straturilor.

Tabel nr. 2

Coeficientul de abundență — dominanță	+	+—1	1	1—2	2	2—3	3	3—4	4	4—5	5
Acoperire medie în %	0,1	1	2,5	8	15	25	37,5	50	62,5	75	87,5

Suma acoperirilor tuturor speciilor trebuie să fie egală cu cea a acoperirilor din toate descrierile (508,4%).

Se mai calculează prezența (P) și constanța (C) (exprimată tot în procente) fiecărei specii și se întocmesc două grafice în felul următor :

1. După efectuarea acestor operațiuni se transpune tabelul pe hîrtie milimetrică în formă grafică, lăsînd ca cifre numai ultimele trei coloane. Fiecărui

[3]) *abundență* = numărul indivizilor fiecărei specii din suprafața cercetată, raportat la totalul plantelor din suprafața cercetată ; *dominanță* = acoperirea pe care o realizează indivizii unei specii din fitocenoză, raportată la suprafața cercetată. Pentrucă sînt greu de evaluat separat, aceste caractere, sînt combinate în cercetările obișnuite ca abundență-dominanță și exprimate în cifre de la + la 5.

indice de abundență-dominanță din tabelul obișnuit îi va corespunde o suprafață hașurată, conform legendei din fig. 1. Înălțimea suprafeței pentru indicele 1 este 1 mm. De la indicele 1 la 5 se adaugă succesiv cîte 1 mm în înălțime. Pentru indicele + corespunde o liniuță. Lățimea suprafețelor se ia arbitrar de la 2 la

Nr. descrierii	1,2,3,4,5	P	C.%	As.%
Populus alba		5	100	240,0
Populus nigra		4	80	0,4
Salix alba		2	40	0,2
Cornus sanguinea		5	100	225,0
Crataegus monogyna		5	100	2,9
Ligustrum vulgare		4	80	0,4
Rubus caesius		5	100	30,5
Brachypodium silv.		4	80	8,3
Polygonatum latif.		3	60	0,3
Cucubalus baccifer		4	80	0,4

LEGENDA: 5 4 3 2 1 +

Fig. 1. Transpunerea grafică a tabelului sintetic (Fragment din as. *Sanguineo-Populetum albae).*

5 mm, după numărul descrierilor (cînd indicii sînt intermediari (exemplu 2—3), partea de sus a suprafeței este oblică — N. Doniță).

De pe hîrtia milimetrică desenul se trage în tuș, iar numele plantelor și coloanele cu cifre se scriu la mașină (fig. 1) la locul respectiv, pe marginile colii de calc lăsate libere. Astfel, avem o imagine mai detaliată a asociației, rezultînd cifric și participarea fiecărei specii în parte la acoperirea totală, cît și participarea tuturor speciilor într-o descriere dată.

Transpunerea grafică a tabelului sintetic înlătură neajunsul de a prezenta asociația fragmentar, sub forma unei liste de plante însoțită de limitele coeficienților notați pe teren (5), reduce spațiul la $^1/_4$ (sau mai mult) din cel necesar de obicei, ne permite să citim tabelul cu multă ușurință și ne oferă posibilitatea ca la nevoie să efectuăm retroversiuni în cifre[4]).

2. Un alt tip de tabel grafic rezultă din însumările acoperirilor medii pe verticală (pe descrieri), dar de data aceasta, în cadrul fiecărei descrieri, însumarea se face pe categorii de plante (straturi, categorii furajere, forme de viață, elemente fitogeografice etc.) (tabelul nr. 3).

Revenim la tabelul nr. 1 și calculăm prima descriere :

pentru arbori — (4=) 62,5+ (+ =) 0,1 = 62,6
pentru arbuști — (4=) 62,5+ (+ =) 0,1 + (+ =) 0,1 = 62,7
pentru subarbuști — (1=) 2,5 = 2,5
pentru ierburi —(+ =) 0,1 + (+ =) 0,1 + (+ =) 0,1 = 0,3

Total . . . 128,1%

[4]) O reprezentare grafică similară apare în lucrarea „Die Vegetation Donauauen bei Walisee" de E. Wendelberger-Zelinka (7).

Tabel nr. 3

Numărul descrierii / Straturile	1	2	3	4	5	Total
Arbori	62,6	87,6	37,7	15	37,7	240,6
Arbuşti	62,7	37,6	62,7	40,1	25,2	228,3
Subarbuşti	2,5	8	2,5	15	2,5	30,5
Ierburi	0,3	8	0,2	0,2	0,3	9,0
Acoperire totală %	128,1	141,2	103,1	70,3	65,7	508,4

Datele obţinute se transpun pe hîrtie milimetrică în procente (sută la sută este 1 cm², de exemplu) pentru fiecare categorie de plante, pe releveuri (ar în partea dreaptă tot grafic, media acoperirilor la descriere N. Doniţă), adică acoperirea generală a stratului împărţită la numărul descrierilor. În fig. 2 este reprezentat tabelul nr. 1 pe straturi, după datele calculate în tabelul nr. 3.

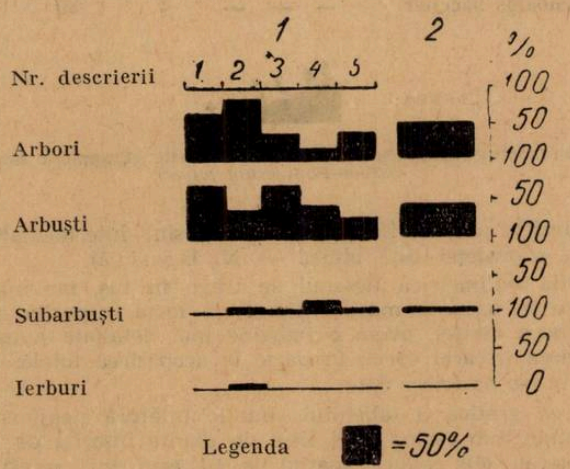


Fig. 2. Acoperirea medie a straturilor, pe descrieri (1) şi media pentru o descriere (2) în asociaţia *Sanguineo-Populetum albae.*

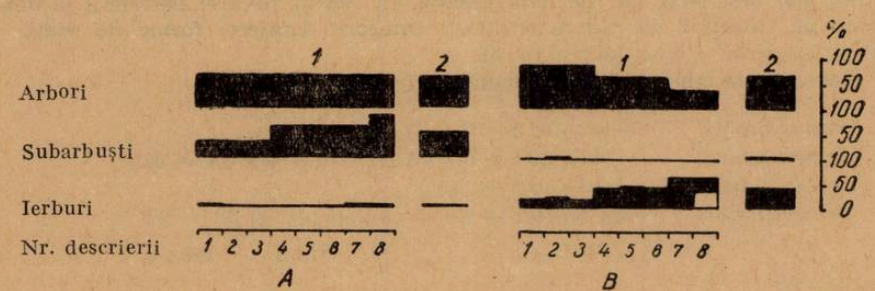


Fig. 3. Acoperirea medie a straturilor, în descrieri (1) şi media pentru o descriere (2) în asociaţiile *Salix alba* + *Rubus caesius* (A) şi *Salix alba* + *Polygonum hydropiper* (B).

Acest tip de grafic ne dă putința de a prezenta asociațiile într-o formă concentrată, evidențiind structura verticală și reducînd totodată spațiul de peste 25 de ori. El este deosebit de util și comod pentru compararea rapidă și precisă a asociațiilor apropiate din punct de vedere floristic. Figurile 3 și 4, în care

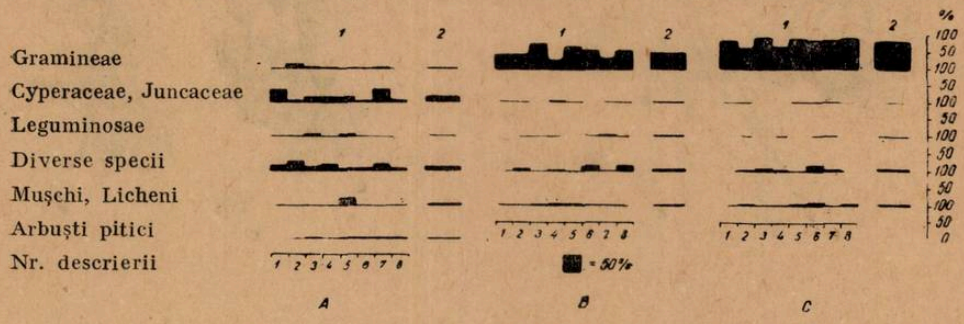


Fig. 4. Acoperirea medie a categoriilor furajere pe descrieri (1) și media pentru o descriere (2) în asociațiile *Elynetum myosuroides* (A), *Nardetum festucetasum rubrae* (B) și *Nardetum strictae typicum* (C).

sînt transpuse pe straturi fragmentele a două asociații de salcie din Balta Brăilei și respectiv a trei asociații ierboase din Munții Bucegi — reprezentate pe categorii furajere —, ilustrează pe deplin acest lucru.

BIBLIOGRAFIE

1. BELDIE, AL. : *Făgetele montane superioare dintre Valea Ialomiței și Valea Buzăului.* Edit. Acad. R.P.R., București, 1951. 2. BORZA, AL., BOȘCAIU, N. : *Introducere în studiul covorului vegetal.* Edit. Academiei, 1965, 3. DONIȚĂ, N., DIHORU, GH. : *Revue de Biologie,* VI, 4 p. 383—390, 1961. 4. PUȘCARU, D. și colab. : *Pășunile alpine din Munții Bucegi.* Edit. Academiei R.P.R., 1956. 5. PUȘCARU-SOROCEANU, EV. și colab. : *Pășunile și fînețele din R.P.R.* Edit. Academiei R.P.R., 1963. 6. TÜXEN, R., ELLENBERG, H. *Mitteilungen der Floristischsoziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen,* 3, p. 171—184, Hannover, 1937. 7. WENDELBERGER-ZELINKA ELERUNE : *Die Vegetation die Donauauen bei Walisee* Wels, 1952.

GH. DIHORU, București

STUDIUL MYXOMYCETELOR [1])

După vreo 3 zile de la o ploaie caldă de vară sau chiar de toamnă, în păduri, pe buturugi putrede, pe plante în descompunere (ramuri, frunze), pe mușchi, pe licheni, pe ciuperci și pe casele vechi acoperite cu șindrilă (și chiar pe pămînt, pe paie, pe clăile sau căpițele de fîn umed) apare corpul fructifer (sporangii) al unor organisme saprofite foarte curioase și divers colorate.

Sporangii lor deși sînt mici, totuși se văd cu ochiul liber, fiindcă nu apar izolat, ci în colonii. Forma sporangilor este diferită : a) *în formă de ace cu gămălie — Didymium nigripes* Fries (fig. 1), *Physarum pulcherimum* Berk & Rov. (fig. 2) ; b) în formă de *pernuțe* de culoare galbenă, albă sau cenușie, unde sporangii sînt reuniți sub un înveliș comun numit ethalium — *Fuligo septica* Gmelin (fig. 3) ; c) *în formă de păhărel cu un căpăcel — Craterium minutum* Fries (fig. 4) ; d) în formă de rîme încolăcite sau întinse, la a căror formare a luat parte întregul plasmodiu (astfel de sporangi de formă specială se numesc plasmodiocarpi) — *Perichaena vermicularis* Rost. (fig. 5).

Sporangii Myxomycetelor pot fi sesili sau pedicelați. La exterior sporangii au un înveliș numit pteridiu, iar în interiorul lor se găsesc niște fibre divers ornamentate numite capiliții, care, la unele specii de Myxomycete pot să prezinte nodule de calcar sau cristale (*Physarum,* fig. 2, *Didymium,* fig. 1).

Forma, structura și caracteristicile capiliților sînt constante și caracteristice pentru fiecare specie (de exemplu la *Trichia favoginea* Pers. capiliții este format din elatere care au un vîrf ascuțit și prevăzut cu ornamentațiuni în formă de spirale foarte dese (fig. 6).

1) Comunicare ținută în ziua de 9 iunie 1964 în cadrul Filialei Iași a Societății de Științe Naturale și Geografie.

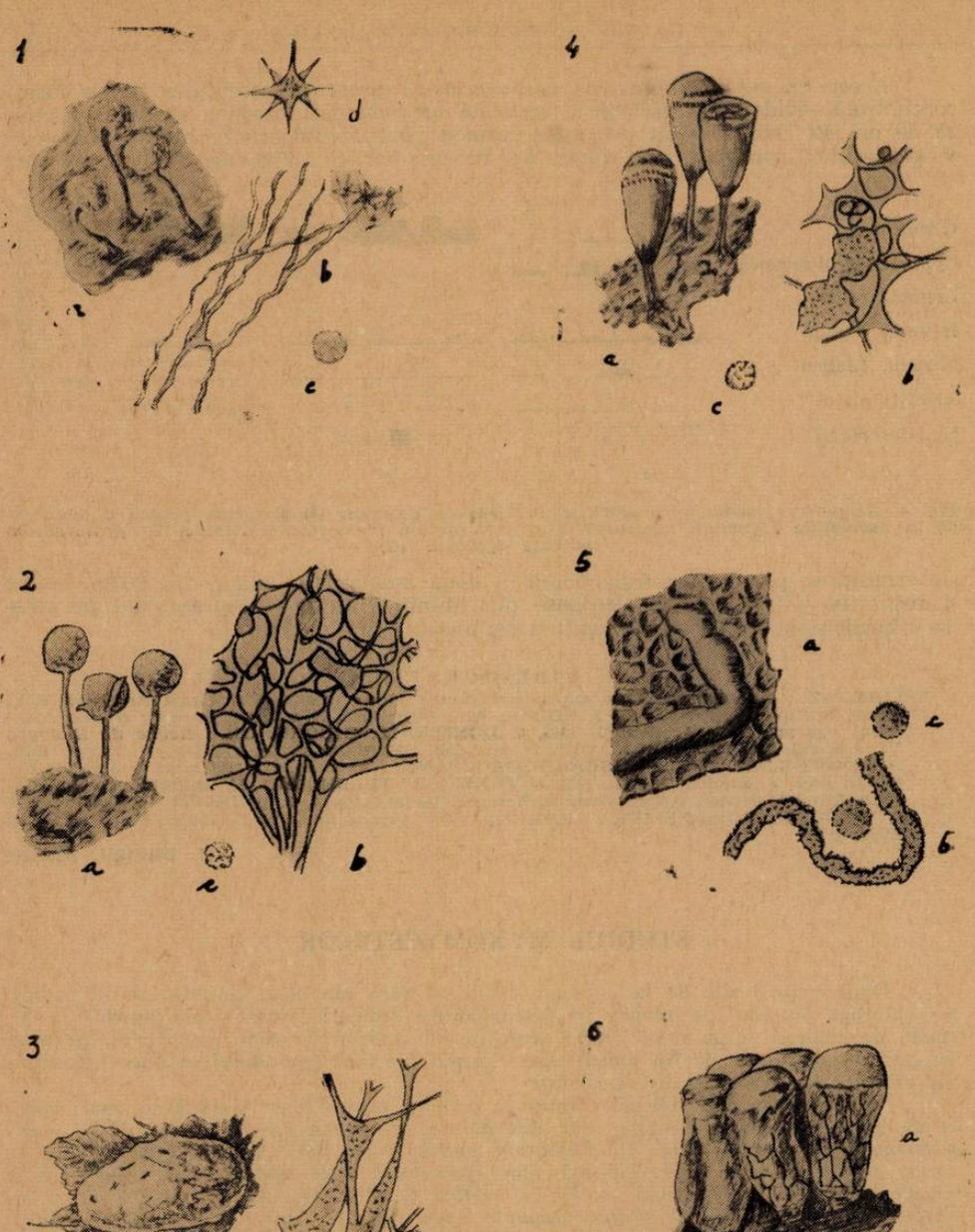


Fig. 1. Didymium nigripes Fries. a. Sporangii ; b. capiliţiu ; c. spori ; d. cristal de calcar. *Fig. 2. Physarum pulcherrimum* Berk & Rov. a. Sporangi ; b. capiliţiu cu nodule de calcar ; c. spori. *Fig. 3. Fuligo septica* Gmelin. a. Aethaliu ; b. capiliţiu ; c. spori. *Fig. 4. Craterium minutum* Fries. a. Sporangi ; b. capiliţiu ; c. spori. *Fig. 5. Perichaena vermicularis* Rost. a. Sporangii în formă de plasmodicarpi ; b. capiliţu (tubular) ; c. spori ; *Fig. 6. Trichia favoginea.* Pers.

În afară de capilițiu, în interior se găsesc spori. Aceștia sînt foarte variați, atît în ce privește culoarea, cît și mărimea și ornamentația. Aceste caracteristici sînt foarte importante pentru determinarea speciilor de Myxomycete (fig. 1, 2 3, 4, 5, 6). Ca să se ajungă la stadiul de azi al cunoașterii Myxomycetelor au fost necesare trei secole de cercetări științifice, care au atins punctul culminant abia în secolul nostru.

Primele noțiuni asupra Myxomycetelor se datoresc lui P a n k o v, care în anul 1654 scrie lucrarea „Fungi cito crescentes". Apoi M i c h e l i, în anul 1729 descrie mai multe genuri, care prezintă în timpul dezvoltării o stare mucilaginoasă.

În anul 1797 H. A. S c h r a d e r publică lucrarea „Nova Plantarum Genera", în care pe baza unor studii asupra genurilor *Didymium*, *Licea*, ajunge la concluzia că aceste organisme se deosebesc fundamental de ciupercile propriu-zise. Apoi în secolul trecut E l i a s M. F r i e s, are meritul de a le fi găsit definitiv locul în regnul vegetal. H. P. L i n k și C. F. W a l l r o t h le consideră ca ființe independente, iar L i n k le denumește Myxomycete.

B a r y se consacră definitiv problemei Myxomycetelor, folosind pentru studiul lor atît calea macroscopică, cît și cea microscopică. R o s t a f i n s k i publică în anul 1875 o monografie bogat ilustrată, în care descrie și clasifică Myxomycetele.

Anul 1895 este marcat de publicarea monografiei lui A r t h u r L i s t e r — devenită universală — care cuprinde toate genurile și speciile descrise, precum și toate sistemele elaborate pînă acum, aducînd totodată multe completări și observații individuale. Opera lui a fost continuată de fiica sa G u l i e l m a L i s t e r.

Odată cu începutul secolului al XX-lea, se constată că cercetările în legătură cu Myxomycetele sînt îndreptate mai mult spre biologie și citologie, decît spre sistematică.

Trebuie îndeosebi subliniat că masa protoplasmatică a Myxomycetelor a permis lui P f e f f e r, S t a h l, precum și savantului rus M e c i n i k o v să clarifice o serie de chestiuni în legătură cu biologia lor generală.

P l e n g e este acela care aduce date precise asupra stadiului de flagelare a Myxomycetelor.

S t r a s s b u r g e r reușește să stabilească fazele prin care trece *Didymium difforme* din momentul germinări și pînă la formarea plasmodiului.

În anul 1904, I a h n stabilește, cel dintîi, mediile și metodele de cultură a Myxomycetelor în laborator.

S k u p i e n s k y (1920) stăruie în special asupra ciclului evolutiv al unor Myxomycete, iar în anul 1933, tot el precizează și influența mediilor de cultură asupra dezvoltării lor.

Mai tîrziu M a n g e n o t aduce contribuții interesante în legătură cu acțiunea coloranților vitali asupra *plasmodiilor* de *Fuligo*.

★

Amintim de asemenea că odată cu începutul secolului al XX-lea, studiul Myxomycetelor devine și una din principalele preocupări a o serie de cercetători români.

A l. P o p o v i c i, profesor la Facultatea de științe din Iași, publică în anul 1903, în limba franceză, două note în „Analele Științifice" ale Universității, cu următorul titlu: „Contribuțiuni la flora criptogamelor din România", și „Contribuțiuni la flora mycologică din România".

În aceste lucrări găsim menționate cîteva specii de Myxomycete recoltate de autor în fostele județe Iași și Vaslui.

Mai tîrziu, Prof. C o n s t a n t i n e a n u publică, în limba germană, în „Anales Mycologici" din anul 1905 „Despre condițiile dezvoltării Myxomycetelor", în care cercetează germinarea sporilor de la diferite specii de Myxomycete stabilind că sporii Endosporeelor germinează fie după 30 de minute — cum sînt cei de *Reticularia*, *Fuligo*, fie după 5 sau 20 de zile — cum sînt cei de *Dictydium cancellatum* var. *anomalum*. De asemenea, el confirmă cercetările efectuate de F a m i n t z i n și W o r o n i n, arătînd că sporii de *Ceratiomyxa* nu germinează în apă distilată.

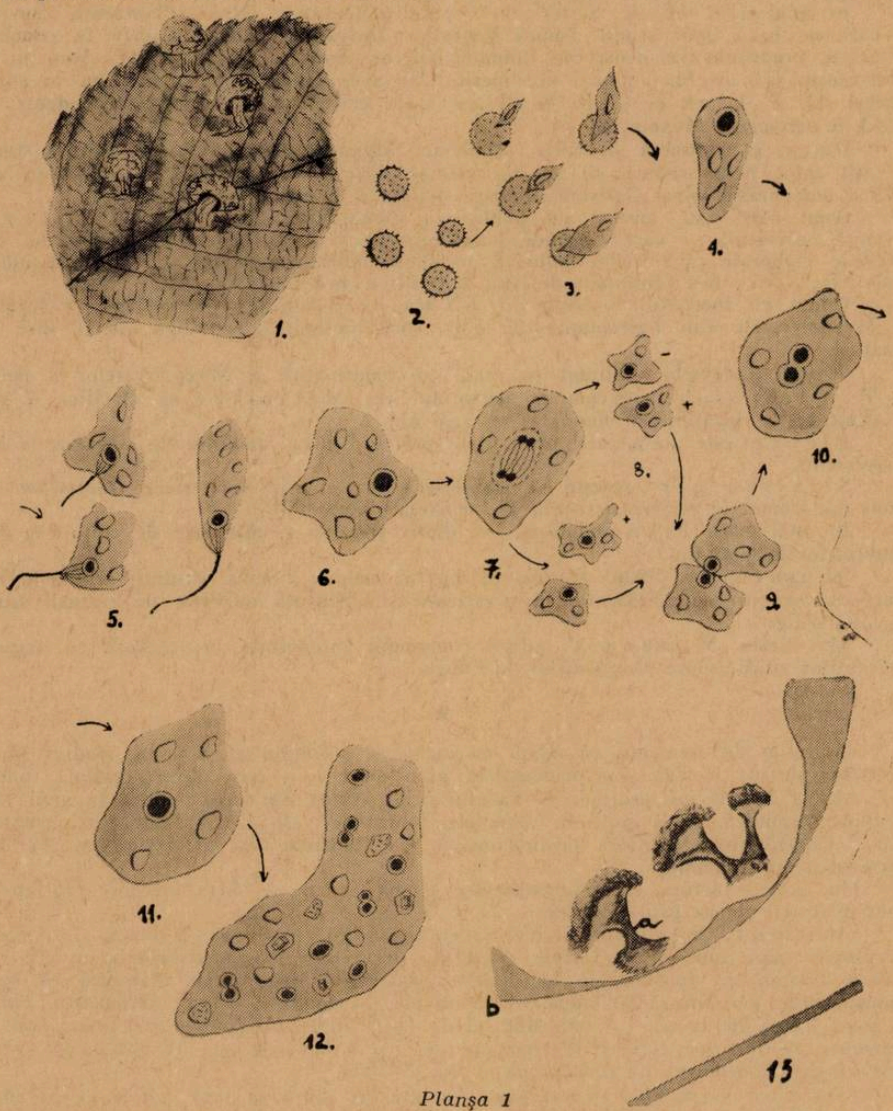
Tot C o n s t a n t i n e a n u reușește, printre cei dintîi să facă culturi de Myxomycete în laborator.

Prin claritatea expunerii și simplitatea metodelor întrebuințate, lucrarea profesorului C o n s t a n t i n e a n u s-a bucurat de o apreciere deosebită în lumea micologică, ea deschizînd totodată orizonturi noi cercetării științifice în acest domeniu.

O altă figură de seamă a științei românești care a avut contribuții mai ales în domeniul Myxomycetelor, este marele savant M a r c e l B r î n d z ă, care a lăsat în urma sa o operă nepieritoare.

În anul 1914, M a r c e l B r î n d z ă publică rezultatul studiilor sale sub titlul „Myxomycetele din România". În această lucrare el a căutat să stabilească legăturile ce pot exita între Myxomycetele de la noi din țară și cele semnalate în alte țări, în special cu cele semnalate de L i s t e r.

El arată că în patria noastră trăiesc 50% din speciile existente în lumea întreagă și 60% din varietățile existente. Mai mult, el arată că la noi există unele specii care se deosebesc fundamental de acelea descrise de autorii din alte țări, ceea ce i-a permis să descrie noi varietăți sau forme.



Planșa 1

Ciclul evolutiv al Myxomycetelor. Studiu efectuat în laborator pe *Didymium squmulosum* Fries, dezvoltate pe lame cu excavație în mediu de extras de porumb. 1. Sporangi dezvoltați pe frunze de *Aesculus* (castan sălbatic) în anul 1938 ; 2. spori însămînțați pe lamă ; 3. spori în germinație ; 4. masa protoplasmatică ieșită din spori (amoebulă) ; 5. zooamoebe ; 6. myxamoebe ; 7. myxamoebe în diviziune ; 8. myxamoebe fiice ; 9. copulațiunea Myxamoebelor + și — ; 10—11. formarea zygotului ; 12. plasmodiul ; 13. a—Sporangi dezvoltați ; b—lama cu excavație (după Dr. *S. Forstner* „Contribuțiuni la Studiul Myxomycetelor din România" — teză).

Problemele de clasificație și biologie a Myxomycetelor puse de Marcel Brîndză, au fost dezvoltate de Olga Mălinescu în lucrarea „Myxomycetele din Grădina Botanică București — Cotroceni" (1925).

Ca și Marcel Brîndză, Theodor Solacolu a întreprins în laboratorul de botanică al Facultății de farmacie din București, un studiu asupra materiilor colorante ale cîtorva specii de Myxomycete (1932).

Rezultatele la care a ajuns au fost dintre cele mai importante, ele atrăgînd atenția lui Skupienski, care într-o lucrare a sa spune : „Theodor Solacolu a publicat o frumoasă lucrare despre materiile colorante a 26 de specii de Myxomycete. Fără să se ocupe de originea lor, el descrie caracterele fizico-chimice și ajunge la concluzia că acești pigmenți sînt asemănători acelora de natură *antracenică* ce se găsesc în ciuperci și în licheni, dar prin caracterele lor generale se depărtează de pigmenții antocianici".

Sub îndrumarea lui Theodor Solacolu, autorul acestor rînduri a reușit să stabilească existența a noi specii de Myxomycete pentru țara noastră.

Astfel, am descris 80 specii de Myxomycete, care au fost clasificate după metoda lui Lister, pe care am descris-o în teza mea de doctorat.

Cu privire la recoltarea Myxomycetelor, am constatat că atît clima, și îndeosebi umezeala au o influență foarte mare asupra culorii și formei sporangelui. Așa de exemplu *Arcirya denudata*, pe care am recoltat-o în Munții Rodnei, avea sporangii mult mai viu colorați și mai mari decît *Arcirya denudata* pe care am recoltat-o împreună cu Th. Solacolu la Domnești, într-o regiune de șes, unde umezeala este mult mai redusă.

În urma propunerii lui Th. Solacolu am studiat cîteva specii de Myxomycete și din punct de vedere biologic, urmînd să precizez următoarele : a. condițiile de germinare și de dezvoltare a sporilor cîtorva specii ; b. ciclul evolutiv al cîtorva specii de Myxomycete ; c. influența hranei, a luminii și a întunericului asupra sporangilor și asupra plasmodiilor.

Cercetările efectuate pe *Didymium squamulosum* cu privire la ciclul evolutiv, au stabilit că în urma germinării sporilor nu ia naștere imediat zooamoeba, ci amoebula, care face trecerea între germinarea sporilor și zooamoebe, ceea ce n-a fost semnalat încă la noi (pl. 1, fig. 1—13).

În ceea ce privește puterea de germinare, sporii de *Didymium squamulosum* germinează cu ușurință pe lamă, iar puterea de germinare scade cu timpul pînă la dispariție.

★

Rezultă că Myxomycetele se diferențiază mult de toate celelalte thalofite, prin ciclul evolutiv, prin structură, prin cerințele biologice, ele oferind un cîmp vast de cercetare, de cel mai mare interes științific. Datorită faptului că pînă în prezent acest grup a fost destul de puțin cercetat de botaniști și mai ales datorită faptului că astăzi, el oferă o bogată sursă de antibiotice se impune o cercetare mai amănunțită a acestui interesant grup de ciuperci.

Dr. **S. FORSTNER**, București

AUPLOPUS (=PSEUDAGENIA) CARBONARIA SCOP., UN SUCCESOR ÎN GALELE DE SCHIZONEURA LANUGINOSA HARTIG.

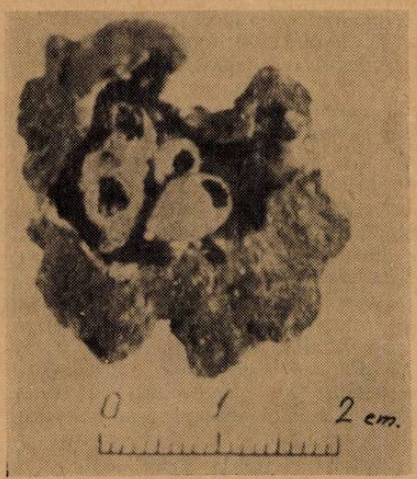
Multe gale produse de diferite organisme, nu pier odată cu părăsirea lor de către cecidozoarul respectiv. Unele se mențin timp îndelungat în stare uscată. Sub această formă, ele sînt repopulate de alte viețuitoare, în special mici nevertebrate, fungi etc.

Acești noi locatari ai galelor, ce apar după plecarea cecidozoarilor, poartă numele de succesori. Printre insectele succesoare în diferite gale, multe aparțin himenopterelor vespoide și apoide.

Astfel, speciile *Tripoxylon politus* Say. și *Halictus provancheri* își fac cuiburile în galele părăsite de *Eurosta solidaginis* Fit., de pe tulpinile de *Salidago canadensis*,

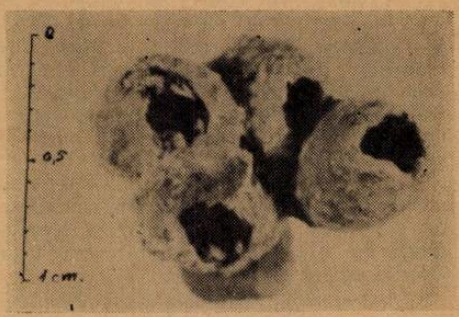
iar *Tripoxylon figulus* în galele de *Cynips quercus-tozae* Bosc., de pe *Quercus robur*. De asemenea, s-au mai întîlnit ca succesori unele specii ale genurilor *Pison* și *Osmia*.

Viespea *Auplopus (= Pseudagenia) carbonaria* Scop., (fam. *Pompilidae*), este cunoscută în general ca o specie ce-și construiește cuibul mai ales în locuri închise, cum ar fi : pereți, crăpături ale solului, trunchiuri de arbori, precum și în stupi și furnicare vechi (1,5). Ea vinează păianjeni, pe care îi duce în cuib ca hrană pentru larvele sale ; de aceea se mai numește și viespe de păianjeni.



← *Fig. 1.* Gale de *Schizoneura lanuginosa* cu cuib de *Auplopus (= Pseudagenia) carbonaria.*

Fig. 2. Cuib de *Auplopus (= Pseudagenia) carbonaria.*



Noi am întîlnit un cuib al acestei insecte într-o gală părăsită de *Schizoneura lanuginosa Hartig.* (fig. 1) pe *Ulmus campestre L.*, în apropierea pădurii Mogoșoaia (10.03.1964). Arborele, în care se afla gala cu cuibul, era situat pe un loc bine însorit, cu expunere sudică. Cuibul era alcătuit din patru „celule" de forma unor butoiașe (fig. 2), făcute din lut. Prin deschiderea uneia din aceste „celule" am observat că în interior se găsea o larvă de culoare albă, apodă, de 1—1,2 cm lungime. Aduse în laborator și ținute sub observație, din celelalte „celule" am obținut un adult. (15.VI.1964). În concluzie putem afirma că viespea *Auplopus (= Pseudagenia) carbonaria* Scop. are o biologie destul de complexă, comportîndu-se și ca succesor al galelor, atunci cînd acestea se află în arealul ei.

Informațiile cu privire la poziția sistematică a insectei galicole și a celei succesoare le-am primit de la M. Lăcătușu, șef de lucrări la Facultatea de biologie, Catedra de entomologie și de la X. Scobiola, cercetătoare la Muzeul de istorie naturală „Grigore Antipa" — cărora le aduc pe această cale sincerele mele mulțumiri.

BIBLIOGRAFIE

1) BERLAND, L. : *Faune de France*, 10, *Hyménoptéres Vespiformes*, Paris, 1925. 2) GRASSE P : *Traité de Zoologie*. Tom. X, fasc. II, Paris, 1951. 3) IONESCU, M. A. : *Entomologie*. Edit. didactică și pedagogică, București, 1962. 4) MANI, M. S. : *Ecology of Plant galls*. Haga, 1964. 5) OTT. I. : *Zeitschrift für Entomologie*. Band. V 1900.

PETRE I. NEACȘU, București

PĂSĂRI OCROTITE ÎN DELTA DUNĂRII

Printre locurile pitorești care atrag an de an mai mulți vizitatori, Delta Dunării ocupă un loc de frunte ,figurînd adeseori în itinerarul excursiilor organizate în grup, cu elevii sau studenții.

O excursie care își propune însă cunoașterea faunei ornitologice a Deltei, este obligată să devieze parțial, măcar cîte o zi, abătîndu-se de la tradiționalele rute ale vaselor turistice.

Acolo se va putea întîlni peisajul autentic, în ungherele tainice ale tărîmului de apă și stuf, cu plaur plutitor, cu gîrle străjuite de nuferi, mediu în care traiul zburătoarelor nu este stingherit de perpetua prezență a omului. Prin strădania meritorie a Comisiei Monumentelor Naturii, a Academiei Republicii Socialiste România, s-au creat rezervații naturale și refugii de cuibărit, unde accesul nu poate fi admis decît pe baza unei autorizații speciale.

Interesul vizitatorilor se îndreaptă firește în primul rînd spre acele exemplare de păsări, socotite reprezentative pentru teritoriul Deltei. Dar, să nu uităm, că tocmai aceste specii sînt rare, sau chiar foarte rare, de aici rezultînd și necesitatea punerii lor sub protecția legilor speciale. În nota de față vom încerca să ajutăm, prin cîteva indicații, pe cei interesați să cunoască avifauna protejată a Deltei, cu date practice referitoare la situația concretă a avifaunei Deltei.

Astfel nu trebuie uitate binoclul sau luneta, prețioase ajutoare care înlesnesc observațiile, permițînd recunoașterea precisă a speciei, dar de la distanță. Cîmpul de observație nu se restrînge chiar numai la ceea ce se vede ridicîndu-se, ori ascunzîndu-se înaintea vasului [1]).

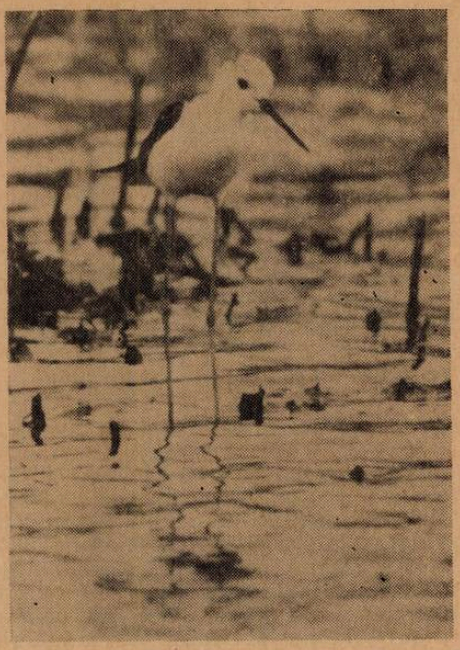


Fig. 1. Piciorongul sau cătăliga (foto dr. *M. Bichiceanu*).

Avînd preferință pentru un anumit biotop, fiind dependente de condițiile de cuibărit și hrănire, diversele specii de păsări rare nu se întîlnesc în tot locul, ci numai în anume teritorii care le sînt corespunzătoare.

De la bun început menționăm, că numărul răpitoarelor cu pene ocrotite (vulturi pleșuvi, acvile etc.) este extrem de scăzut (consecință și a combaterii dăunătorilor vînatului) prin urmare și prilejul de a le observa este la fel de redus, deci nu vom insista în ceea ce le privește. Alături de alți reprezentanți ai Deltei, se păstrează însă cîteva exemplare ale acestor specii în Muzeul raional Tulcea [2]), într-un cadru modern, cu diorame realizate cu deosebită competență.

Dintre păsările caracteristice Deltei amintim următoarele: p i c i o r o n g u l sau cataliga *Himantopus himantopus)* (fig. 1) care cuibărește insular, în sărături situate în afara Deltei propriu-zise, întîlnindu-se în refugiul din apropierea comunei Murighiol, uneori pe lîngă Babadag-Enisala, sau pe unele grinduri unde apare mai mult întîmplător. Numărul exemplarelor care cuibăresc la noi este de cel mult cîteva zeci de perechi. Cam de mărimea unui porumbel, cu trupul alb, aripile și ciocul negru, piciorongul se recunoaște imediat tocmai după picioarele sale roșii, disproporționat de lungi. Ridicîndu-se în zbor, picioarele sînt întinse înapoia corpului. Țipătul de alarmă, strident și repetat, este de asemenea caracteristic acestei păsări. Întîlnindu-se perechi sau familii, mai tîrziu în mici stoluri, avînd o răspîndire destul de restrînsă, piciorongul — oricît ar fi de interesant — rămîne una din păsările arareori zărită, a Deltei.

Călifarul roșu *(Casarca ferruginea)* este și mai rar întîlnit. Abia cîteva perechi cuibăresc în preajma lacului Razelm, sau pe rezervația insulei Popina, în vizuini sau crăpături de piatră. Ca mărime călifarii se situează între rațe și gîște. Cel roșu are corpul cu penaj ruginiu aprins, mai palid gălbui spre cap. Aripile cu alb și negru. bine vizibile în zbor, au oglinda verde. Întîlnit atît pe apă cît și pe uscat, foarte prudent, călifarul roșu reprezintă, chiar și pentru ornitologul versat, o surpriză ocazională.

---

[1]) Nu odată, unii vizitatori se plîngeau de absența pelicanilor. Dar, dacă și-ar fi înălțat ochii și spre vastul cer al Deltei, nu se putea să nu fi zărit și formațiunile de zbor caracteristice marilor păsări care pot fi văzute — aproape zilnic — trecînd chiar pe deasupra orașului Tulcea, bineînțeles uneori la o înălțime apreciabilă.

[2]) Muzeul Deltei Dunării.

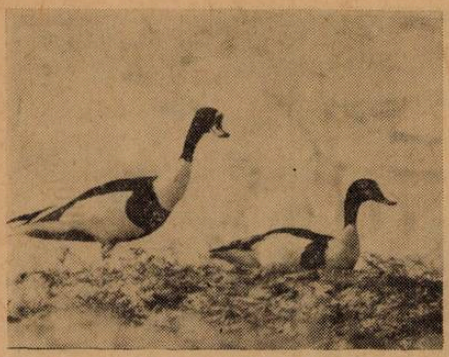


Fig. 2. Călifari albi (foto dr. *M. Bichiceanu*).

Din fericire situaţia călifarului alb *(Tadorna tadorna)* (fig. 2) s-a îmbunătăţit progresiv în ultimii ani. Regiunile în care poate fi observat sînt grindurile nisipoase şi ţărmurile lacurilor situate mai spre sud, bunăoară Sinoe sau chiar în preajma staţiunilor de pe litoralul Mării Negre (lacul Agigea) apoi lacul Techirghiol, lacul Mangalia etc. Cu prilejul unei excursii la cetatea Histria, în iunie sau început de iulie, masculi izolaţi, sau perechi de călifari albi se pot zări permanent, deoarece cuibăresc în această regiune în găurile săpate în tumulii funerari din apropierea ruinelor. Recunoaşterea de la distanţă este uşurată de coloritul lor deschis, un fond alb contrastînd cu porţiuni mai întunecate : negrul limitat la cap şi vîrful aripilor, ruginiul apărînd sub forma unei benzi în partea anterioară a corpului şi pe mijlocul pîntecului. Picioarele sînt roşietice, iar ciocul, colorat carmin intens, e prevăzut cu un cucui, mai pronunţat la mascul, al cărui colorit este mai viu şi talia mai mare. Zborul e relativ uniform, cu bătăi regulate din aripi, călifarul alb prezentînd aspectul tipic de contrast al coloritului mai întunecat pe fond alb, devenind greu de confundat cu vreo altă specie.

Lopătarul *(Platalea leucorodia)* (vezi foto de pe copertă), preferă smîrcuri şi zone mlăştinoase, printre stuf, cu nivelul apei relativ scăzut. Efectivul acestei specii este în scădere, exemplare apar sporadic, pe ici-colo mai des în bălţile din lungul braţului Sf. Gheorghe, fără a se putea însă preciza anumite zone în care observarea sa ar putea fi sigură pentru vizitator. Pasăre de talie mai mare, cu penajul alb, iar la baza gîtului galben-ruginiu cu picioare lungi negre, caracterizat şi de ciocul său tipic, turtit şi lăţit la vîrf, lopătarul poate fi confundat din depărtare cu stîrcii albi datorită asemănării de culoare a penajului. Atitudinea sa este însă deosebită, pare mai mlădios în mişcări, iar în repaus ţine gîtul mai îndoit cu capul pe umeri. Smocul de pene care-i împodobeşte creştetul este mai bogat decît la stîrcul alb mic. Căutîndu-şi hrana, el îşi înfundă ciocul în apă, legănîndu-şi gîtul lung dintr-o parte spre cealaltă, „cosind" cum zic atît de plastic localnicii deltei, care îl cunosc şi sub denumirea de cosar. În anotimpul cuibăritului se zăresc exemplare izolate ori perechi, dar mai tîrziu se formează societăţi care ajung la cîteva zeci de exemplare în perioada migraţiilor. Cu bătăi regulate de aripi, întrerupte cînd şi cînd de planare, lopătarul îşi ţine, în zbor, gîtul întins, deosebindu-se astfel cu uşurinţă de stîrcii albi. Formaţia de zbor a lopătarilor este un şir oblic faţă de direcţia de înaintare.

Fig. 3. Stîrcul alb sau egreta mare cu puii săi (foto Dr. M. Bichiceanu).

Stîrcii albi, denumiţi în mod curent şi egrete, prezintă aspectul general tipic al stîrcilor, cele două specii (stîrcul alb mare şi stîrcul alb mic) deosebindu-se uşor între ele datorită diferenţei de dimensiuni, deşi au acelaşi penaj alb ca zăpada ; iar la cel mare lipsind penele prelungite peste ceafă.

Stîrcul alb mare *(Egretta alba)* (fig. 3), este cel mai mare în raport cu stîrcul alb mic *(Egretta garzetta)*. Ultima specie este astăzi relativ frecventă, zărindu-se chiar pe ţărmurile braţelor Dunării, devenind astfel una din frumuseţile mai des văzute în lumea păsărilor Deltei. Uneori se observă cocoţată pe sălcii sau luîndu-şi zborul în faţa vasului care înaintează pe canale, ori, odihnindu-se pe ţărmul lagunelor. Egreta mică păşeşte cu o deosebită graţie, uşoară şi elegantă, se ridică fără vreun vădit efort, sau rămîne la pîndă, încremenită, gata să apuce o pradă cu ciocul său lung şi negru. În penaj nupţial, 2—3 pene lungi

și subțiri îi atîrnă pe ceafă. Picioarele lungi sînt negre.

Silueta stîrcului alb mare pare ceva mai suplă, dar mișcările sale sînt ceva mai rigide, oarecum solemne, lipsite de agilitatea sprințarei egrete mici. În haină de nuntă nu se împodobește cu moțul din creștet. Ambele specii poartă pe spate o „pelerină" de pene lungi, delicate. Pentru frumusețea acestui ornament, scump plătit în trecut de casele de modă, egretele au fost urmărite cu înverșunare și decimate ani de-a rîndul supraviețuind chiar și în Delta Dunării într-un număr redus. Consecințele acestei prigoniri s-au resfrînt îndeosebi asupra stîrcului alb mare, care apare și astăzi cu un efectiv relativ destul de redus. Retrăgîndu-se din fața zgomotului, poate fi totuși observat destul de frecvent în special pe la marginea lacurilor Razelm și Sinoe, bunăoară pe lîngă Jurilofca, Histria etc. Ciocul său are totdeauna și un colorit galben, spre bază, iar picioarele sînt de culoare mai deschisă, verzui-cenușie.

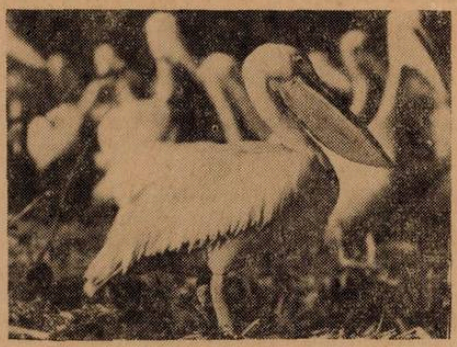


Fig. 4. **Pelican comun în colonie (foto dr. *M. Bichiceanu*).**

În zbor, stîrcii își mențin gîtul îndoit și o asemenea siluetă de un alb sclipitor, nu va putea aparține decît unei egrete. O confuzie cu stîrcul galben — de talie mai mică — se evită prin deosebirea de culoare și bătălie de aripi, mai grăbite ale acestuia din urmă. În ceea ce privește *lebăda*, care zboară asemeni lopătarului cu gîtul întins, se aude un sunet specific, cu o rezonanță aparte, iar picioarele sale scurte nu depășesc în aer lungimea cozii.

Pelicanul comun *(Pelecanus onocrotalus)* (fig. 4) apare în natură mult mai frecvent decît ruda sa, mult mai rară în Deltă, pelicanul creț *(Pelecanus crispus)*. Ultima specie duce un trai mai izolat, cuibărind în grupări separate chiar și în colonie, în rest întîlnindu-se exemplare solitare, perechi ori cîrduri mici.

Menționăm că singura mare colonie de cuibărit a pelicanilor din Deltă, ultima din cele de odinioară, și-a schimbat de cîteva ori locul în anii din urmă, din pricina împrejurărilor nefavorabile și perturbărilor diverse, ivite în această perioadă. În virtutea unor date mai vechi, mai sînt excursioniști care caută inutil colonia de la Uzlina, părăsită de marile păsări. Intensificarea circulației, a obligat pelicanii să se retragă în locuri practic inaccesibile, unde au liniștea necesară pentru creșterea puilor. De altfel, marile zburătoare pot fi observate frecvent în zborul lor spre locuri depărtate de pescuit sau la revenire, cît și pe luciul ghiolurilor sau al întinselor lacuri. Cine va cerceta cu atenție împrejurimile ruinelor de la Histria, sau va străbate Razelmul, are adesea prilejul să se bucure de prezența și obiceiurile pelicanilor, de regulă prezenți și mult mai ușor de observat, în raport cu terenul cuprins între brațele Dunării.

Și pelicanii zboară cu gîtul îndoit. Vîslind regulat, surprinzător de ușor, zborul lor continuă liniștit, întrerupt prin perioade de planare. Cei comuni înaintează în formațiuni asemănătoare unui V cu brațele mai mult inegale, alteori chiar în linie, formînd cîrduri care cuprind cîteodată zeci de exemplare. Cînd se pregătesc să coboare, sau cînd cercetează regiunea, pelicanii se rotesc îndelung în văzduh, arătînd cînd o parte mai albă, cînd una mai întunecată, criteriu care permite recunoașterea lor de la mare distanță.

Pelicanii creți apar uneori izolați sau formează grupuri mai mici, uneori numai de cîteva exemplare. Din depărtare coloritul lor bate spre un sidefiu-fumuriu, apărînd și în zbor ceva mai întunecați decît pelicanii comuni, cu care, de regulă, nu se întovărășesc. Nădăjduim că aceste îndrumări, inspirate de situația actuală a avifaunei deltei — a cărei ocrotire este o problemă acută și de larg interes — vor oferi posibilitatea unor întîlniri plăcute între cei care vizitează regiunea și reprezentanții acestei frumoase și interesante lumi înaripate, care merită să fie îndrăgită, la fel ca toate frumusețile naturii și pămîntului nostru.

Dr. MIRCEA BICHICEANU, Cluj

CONTRIBUȚIE LA CUNOAȘTEREA FAUNEI HOLOCENE DE VERTEBRATE DIN PEȘTERA DIN SATUL ROMÂNEȘTI (REG. BANAT).

Este cunoscut faptul că resturile scheletice ale animalelor, păstrate în peșteri, constituie un material de neprețuit pentru cunoașterea faunei și a condițiilor ecologice existente în trecut. Materialul care stă la baza acestei note ne-a fost oferit de Mogoșan Florea, cercetător la Institutul de arheologie al Academiei Republicii Socialiste România, pentru care îi exprimăm mulțumirile noastre și pe această cale.

Peștera din satul Românești se găsește la o altitudine de 500—600 m. Straturile de culturi postpaleolitice au fost înainte deranjate de amatori, iar „materialul ceramic și obiectele de piatră și de os găsite acolo aparțin neoliticului Criș și Tisa și epocii bronzului" (8).

După fragmentele scheletice găsite în această peșteră am putut identifica următoarele specii de vertebrate [1]): *Rana* sp., *Corviidae*, *Scolopax* sp., *Turdus* sp., *Passeriformes*, *Talpa eurapaea* L., *Sorex araneus* L., *Rhinolophus euryale* Blas., *Rhinolophus ferrumequinum* Schreb., *Myotis emarginatus* Geoffroy., *Myotis nattereri* Kuhl., *Myotis bechsteini* Khul., *Myotis oxygnathus* Monticelli., *Myotis daubentoni* Kuhl., *Vespertilio murinus* L., *Eptesicus serotinus* Schreber., *Pipistrellus pipistrellus* Schreber., *Barbastella barbastellus* Schreber., *Miniopterus schreibersi* Kuhl., *Glis glis* L., *Dryomys nitedula* Pall., *Muscardinus avellanarius* I., *Apodemus cf. sylvaticus* L., *Apodemus flavicollis* Melch., *Cricetus cricetus* L., *Clethrionomys glareolus* Schreb., *Microtus cf. arvalis* Pall., *Pitymys subterraneus* Sèl.-Lonch.

Prezența speciilor susmenționate ne indică existența unui complex faunistic de pădure. Astfel, toate speciile de rozătoare, exclusiv hîrciogul *(Cricetus cricetus)* și șoarecele de cîmp *(M. arvalis)*, sînt specii care trăiesc în pădure, ca și pîrșii *(Glis glis, Dryomys nitedula, Muscardinus avellanarius)*, șoarecele gulerat *(Apodemus flavicollis)*, șoarecele scurmător *(Clethrionomys glareolus)*, prin poiene și tufăriș, ca șoarecele subpămîntean *(Pitymys subterraneus)* și șoarecele de pădure *(Apodemus sylvaticus)*.

Este deci clar, că acest complex faunistic a putut exista numai în holocen, după perioada atlantică, cînd înaintarea pădurii și în special a stejarului și fagului (2, 3, 4, 7, 10) a asigurat extinderea speciilor de pîrși *(Myoxidae)*, a șoarecului gulerat și de pădure *(Apodemus flavicollis* și *A. sylvaticus)*.

Remarcăm faptul că dintre lilieci predomină specia *Myotis bechsteini*, actualmente foarte rară în Europa (1, 6, 9) și *Myotis oxygnathus*, care este și astăzi o specie frecventă în țara noastră.

Faptul că specia *M. bechsteini* a existat în număr mare încă în epoca bronzului (6) și că a fost găsit și mai tîrziu în peștera din apropierea Aninoasei (5), ne arată că începutul retragerii acestei specii datează doar de cîteva mii de ani.

BIBLIOGRAFIE

1) DUMITRESCU, M., TANASACHI I. și ORGHIDAN TR. : *Răspîndirea chiropterelor în R.P. Română.* Lucrările Inst. de Speologie „Emil Racoviță", tom. I—II, 1962—1963 pg. 508—575. 2) GROMOV I. M. : *Verhnecetverticnie grîzună Samarskoi luki i uslovia zahoronenia i nakoplenia ih ostakov.* Tr. Zoologiceskovo Inst. A. N. S.S.S.R., vol. XXII, 1957, pg. 112—150. 3) JANOSSY D. : *Kleinwertebraten faune aus der holozänen Ausfüllung der Felsnische von Istàlòskö.* Vertebrata Hungarica, tom. I. fasc. 1, 1965, pg. 113—120. 4) JANOSSY D. : *Nach s-zeitliche Wandlungen der Kleinsäugerfauna Ungarns.* Zool. Anzeiger, Bd. 164, H. 3/3, 1960, pg. 114—121. 5) KORMOS T. : *Középkori bölény — és medvevadászok nyomai a Krasso szörényi hegységben.* Tern. Tud. Közl., vol. XLIV, 5, 1912, pg. 267—271. 6) KOWALSKI K., MLYNARSKI M., WIKTOR A., WOLOSZY B. +. : *Postglacjalna fauna z jozefowna. Pow. Bilgoraj.* Folia Quaternaria, 14, 1963, pg. 1—26. 7) KRETZOI M. : *A magyar gerincesfauna kialakulása.* Vertebr. Hungarica, tom. V, fasc. 1—2, 1963, pg. 195—217. 8) MOGOȘAN FL. și STRATAN I. : *Noi descoperiri paleolitice din Banat.* S.C.I.V., nr. 2, 1966 (sub tipar). 9) TOPALGY. *Kárpát — medence denevéreinek elterjedési adatai.* Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hungarici, tom. V, 1954, pg. 471—483. 10) TOPÁL, GY. : *Die subfossile Feldermäusfauna der Felsnische* von Istállóskö. Vertebrata Hungarica, tom. I, fasc. 2, 1959, pg. 215—225.

Dr. M. HAMAR, București

[1]) Determinarea păsărilor a fost făcută de Dr. Jànossy și a liliecilor de *Topàl Gh.*, colaborator al Muzeului Natural Ungar, de la Buadpesta, pentru care îi exprimăm mulțumirea noastră și pe această cale.

CRONICĂ

ORGANIZAȚII ȘTIINȚIFICE INTERNAȚIONALE DE BIOLOGIE [1])

Uniunea internațională a științelor biologice (I.U.B.S.) a fost înființată în anul 1919, pe lîngă Liga Națiunilor ; în anul 1957 s-a afiliat la Consiliul internațional al uniunii științifice (I.C.S.U.) pendinte de Departamentul de științe naturale U.N.E.S.C.O., cu sediul la Roma. Organizația actuală s-a statornicit în anul 1965, cînd s-a aprobat și noul statut al Uniunii.

Din I.U.B.S. fac parte 36 de state. Fiecare țară este reprezentată prin cîte o singură instituție. Din aprilie 1964 și țara noastră este reprezentată la această uniune prin Academia Republicii Socialiste România.

Cu prilejul adunării care a avut loc în iulie 1964 s-a prezentat o dare de seamă asupra activității uniunii pe ultimii 3 ani. În vederea informării asupra organizării internaționale a institutelor de științe biologice, în cele ce urmează ne-am propus să facem o succintă prezentare a instituțiilor din cadrul I.U.B.S.

În activitatea sa I.U.B.S. are următoarele obiective :

a) să contribuie la dezvoltarea științelor biologice prin organizarea de colaborări internaționale ;

b) să organizeze cooperarea internațională între instituțiile de cercetări biologice ;

c) să difuzeze rezultatele cercetărilor biologice, în cadrul reuniunilor internaționale (congrese, consfătuiri, simpozioane etc.) ;

d) să acorde asistență și ajutoare pentru organizarea de manifestări științifice internaționale și pentru publicații științifice.

În ultimul timp se pune un accent deosebit pe organizarea de simpozioane cu tematică, experiența dovedind că ele dau rezultate deosebit de fructuoase.

În cadrul activității pe care o desfășoară, I.U.B.S. colaborează cu o serie de instituții internaționale, care au preocupări înrudite asemănătoare cu ale sale și anume : Organizația de hrană și agricultură (F.A.O.) pendinte de O.N.U. ; Organizația mondială a sănătății (W.H.O.) ; Uniunea internațională de ocrotire a naturii (I.U.O.N.).

De asemenea, I.U.B.S. a reunit în cadrul ei marea majoritate a instituțiilor botanice (uniuni, societăți, asociații, comisii, birouri etc.), care erau mai înainte de sine stătătoare, în felul acesta asigurîndu-se o coordonare a activității acestora.

I.U.B.S. este organizată pe diviziuni, secții, comisii etc., astfel :

A. *Diviziunea de botanică.*

Aceasta organizează congresele internaționale de botanică, care se țin la fiecare 4 ani și în cadrul cărora se discută probleme generale ale botanicii. Ultimul Congres a avut loc în luna august 1964 la Edinburgh.

Secțiile diviziunii, care formează o unitate bine închegată, sînt :

I. *Secția de botanică generală.* De această secție depinde : a. Comisia internațională de botanică apicolă ; b. Comisia internațională a grădinilor botanice. Adunările asociației se țin cu ocazia congreselor de botanică și de horticultură. Ea conlucrează strîns cu Asociația internațională de taxonomia plantelor ; c. Societatea internațională pentru geobotanică și ecologie ; ea organizează anual excursii și simpozioane și editează revista de referate *„Excerpta Botanica* Section B. *Phytosociologica" ;* d) Comisia internațională pentru cartarea vegetației la scară mică ale cărei cercetări sînt promovate de Institutul hărții internaționale a covorului vegetal. Pînă acum s-au publicat hărți de vegetație pentru teritorii situate în regiunea mediteraneeană, Franța, Maroc, Sahara, India, Madagascar, Ceylon etc. ; e. Comisia internațională de prognoză a bolilor plantelor.

[1]) Lucrarea a fost prezentată în ședința de comunicări a Secției de Botanică a S.S.N.G. din anul 1965.

II. *Secția de fiziologie vegetală.* În anul 1959 s-a înființat Asociația internațională de fiziologie a plantelor. Adunările Asociației au loc cu ocazia congreselor internaționale de botanică. Pentru viitor se propune organizarea unor congrese speciale de fiziologie a plantelor.

III. *Secția de taxonomia plantelor și nomenclatură.* Cercetările din acest domeniu sînt promovate de Asociația internațională pentru taxonomia plantelor (I.A.T.P.). Activitatea ei este condusă de un birou permanent. În cadrul ei s-au integrat: a. Organizația internațională de paleobotanică (I.O.P.); b. Organizația internațională a grădinilor botanice (I.A.B.G.); c. Organizația internațională a botaniștilor biosistematici (I.O.P.B.); d. Organizația internațională pentru cercetarea plantelor suculente (I.O.S.).

Activitatea acestei secții este una din cele mai fecunde și este oglindită în revista sa intitulată „*Taxon*". Ea mai editează în biblioteca „Regnum vegetabile", o serie de volume din care au apărut pînă acum: Codul internațional de nomenclatură a plantelor, adoptat la Congresul de Botanică din anul 1961 de la Montreal, Indexul grădinilor botanice și Indexul ierbarelor de pe glob, Indexul denumirilor de genuri, Indexul Mușcineelor, Indexul Ferigilor, diferite rapoarte etc.

În cadrul acestei secții desfășoară o bogată activitate o serie de comisii. Dintre acestea menționăm: a. Comisia de nomenclatura plantelor, care cu ocazia Congresului internațional de botanică din anul 1964 a întocmit Sinopsisul propunerilor de modificare a Codului de nomenclatură; b. Comisia internațională de nomenclatură a plantelor cultivate, care a publicat, într-o nouă ediție, Codul internațional pentru nomenclatura plantelor cultivate, tradus în 7 limbi; c. Comisia internațională pentru cercetarea plantelor suculente, care a editat în biblioteca „Regnum vegetabile" Repertoriul plantelor suculente și o Bibliografie cuprinzînd perioada 1950—1964; d. Comisia internațională pentru congresele de Micologie europeană. Aceasta a ținut o sesiune în Scoția (1963).

IV. *Secția de paleobotanică.* Cercetările acestei secții sînt promovate de Organizația internațională de paleobotanică (I.O.P.). Ea publică cu regularitate rapoarte periodice asupra situației cercetărilor paleobotanice, adresele paleobotaniștilor și bibliografia în acest domeniu.

B. *Diviziunea de zoologie.*

Este organizată printr-un statut special, care dezvoltă art. 3 al statutului I.U.B.S. În cadrul diviziunii funcționează:

I. *Secția de embriologie.* Cercetările din acest domeniu sînt promovate de Institutul internațional de embriologie (I.I.E.), iar problemele științifico-administrative sînt rezolvate de laboratorul Hubrecht din Utrecht.

În luna septembrie 1960 institutul a organizat un simpozion în Italia (Pallanza). De asemenea, în luna septembrie 1964 a organizat la Baltimore un Congres al organogenezei.

Laboratorul Hubrecht a organizat un serviciu de informații de Embriologie generală, o Bibliotecă centrală pentru dezvoltarea biologiei și o Colecție centrală de preparate și materiale documentare.

II. *Secția de entomologie.* Activitatea secției constă mai ales în organizarea de congrese, cum a fost cel de la Londra din anul 1964.

III. *Secția de ornitologie,* organizează congrese de specialitate. Interesant este că primul congres de ornitologie a avut loc la Viena în anul 1884. Secția a publicat volume cu comunicări ale ultimului congres din Italia, care s-a ținut în anul 1962. Menționăm că studiile de ornitologie sînt foarte complexe și privesc taxonomia, sistematica și paleontologia, biologia și dresajul, migrația și orientația, filogenia și evoluția, bolile, ecologia, sezoanele de migrație și adaptarea, fiziologia, endocrinologia, zoogeografia etc. De asemenea, Secția mai organizează și congrese regionale ca de ex. panafricane, naționale — în U.R.S.S., Japonia, Statele Unite etc.

IV. *Secția de parazitologie.* La această secție s-au afiliat foarte multe societăți regionale de parazitologie: americană, germană, mexicană, belgiană, ucraineană, franceză, cehoslovacă, engleză, latino-americană, ungară, australiană. În cadrul I.U.B.S. ele formează Federația mondială de parazitologie (W.F.P.).

Ultimul congres de parazitologie a fost organizat în luna septembrie 1964, la Roma. Lucrările prezentate la congres au fost clasificate în următoarele discipline: a. parazitologia generală; b. protozoare parazite; c. helminți paraziți; d. artropode și moluște parazite și în fine vectorii bolilor.

V. *Secția de nomenclatură bacteriologică I.U.B.S.* La Universitatea Mc Gill din Montreal (Canada) funcționează Comitetul internațional de nomenclatură bacteriologică (I.C.B.N.), care editează Buletinul nomenclaturii bacteriologice și taxonomiei (I.B.B.N.T.). În Buletinul din anul 1963, s-a publicat codul internațional al nomenclaturii bacteriilor și virusurilor. De asemenea, s-au constituit subcomitetele taxonomice pentru lacto-bacterii și organisme înrudite, sulfo-bacterii, Neisseriacee și organisme înrudite, *Staphylococcus* și *Micrococcus haemophylus* și pentru taxonometrie.

Comitetul se întrunește periodic ; ultima consfătuire a fost la Montreal în anul 1962.

Unul din dezideratele comisiei este să înființeze o unitate specială pentru virologie, în legătură cu botanica, zoologia și bacteriologia.

VI. *Secția de psihologie experimentală și comportamentul animalelor.* Principala activitate a secției este aceea de a organiza simpozioane. Un prim simpozion s-a ocupat cu „Orientarea animalelor" ; altele se vor organiza pe temele : modele în studiul comportamentelor ; rolul glucozei în reglarea consumului nutrețului ; amprentele.

C. *Departamentul de biologie generală.*

I. *Secția de biochimie* este condusă de Comitetul de biochimie. În anul 1960 la Stockholm s-a organizat un simpozion despre *„Structură și funcție"*.

II. *Secția de biometrie.* Activitatea acestei secții este promovată de Societatea de biometrie, care editează revista „Biometria" ; subcomitetul englez publică o revistă proprie „Biometrie-Praximetrie" ; o altă revistă în limba germană este „Biometrische Zeitschrift". Diferite comitete regionale au o activitate bogată, organizînd seminarii și cursuri de specializare. Periodic se țin conferințe internaționale de biometrie, ultima fiind cea de la Cambridge (Anglia) din luna septembrie 1963.

III. *Secția de psihologie experimentală* este încadrată atît în Diviziunea de biologie generală, cît și în Diviziunea de zoologie.

IV. *Secția de genetică.* În septembrie 1963 la Schoeveningen — Olanda s-a organizat cel de-al XI-lea Congres internațional de genetică.

În cadrul secției s-a înființat o comisie permanentă pentru stabilirea terminologiei genetice.

În anul 1965, cu sprijinul secției, s-a organizat la Bratislava simpozionul memorial al lui Gr. Mendel, cu ocazia împlinirii a 100 de ani de la apariția memoriului său.

V. *Secția de limnologie* este condusă de Asociația internațională de limnologie, afiliată astfel la I.U.B.S. În anul 1962 a avut loc — în Statele Unite — Congresul internațional de limnologie, ale cărui lucrări au apărut.

În anul 1961, Asociația a organizat în Statele Unite un simpozion cu tema *„Influența curenților asupra organismelor din apele repede curgătoare.* Lucrările acestuia s-au publicat în „Schweizerische Zeitschrift für Hidrologie" (1962).

Comitetul de metodică a publicat „Recomandațiile pentru efectuarea de măsurători a radiațiilor în ape", precum și lucrarea lui Ilieș J. și Botoșeneanu L. — „Probleme ale metodelor de clasificare și zonare ecologică a apelor curgătoare, din punct de vedere faunistic".

Colectivul de cercetare a Dunării a ținut adunările sale anuale în anul 1961 la Budapesta, în anul 1962 la Bratislava, în anul 1963 la București. Sub egida acestui colectiv, cercetătorii aparținînd statelor Dunărene, publică articole științifice în revista „Archiw für Hydrologie".

VI. *Secția de microbiologie* este condusă de Asociația internațională a societăților de microbiologie (I.A.M.S.). Ultimul congres al Asociației s-a ținut în anul 1962, la Montreal.

Activitatea principală a Secției constă în organizarea de simpozioane, discuții și alte manifestări internaționale.

Comitetul internațional de nomenclatură bacteriologică (I.C.B.N.) a organizat un simpozion asupra clasificației bacteriologice, ale cărui lucrări s-au publicat în „Recent Progress in Microbiology", VIII.

În cadrul acestei secții a luat ființă un subcomitet special de nomenclatura virusurilor. În colaborare cu alte secții ale I.U.B.S. în cadrul unor simpozioane și conferințe speciale s-au discutat următoarele probleme : bacteriile Psychrophilice ; apariția în alimente a inhibitorilor microbieni, acțiunea și utilizarea lor ; standarde pentru alimentele congelate și colecții de culturi.

Această secție întreține legături strînse cu instituțiile internaționale de microbiologie medicală, fiind prezentă la manifestările lor. Ea este un organ consultativ al Centrului internațional de informații și distribuție a tipurilor de cultură, cu sediul la Lausanne.

Una din preocupările sale actuale de bază este discutarea propunerilor U.N.E.S.C.O. referitoare la „Promovarea cercetărilor asupra micro-organismelor" și organizarea unei „decade" a microorganismelor.

În cadrul secției funcționează: a. Comitetul internațional de specificație microbiologică a alimentelor. Acest comitet se ocupă de probleme de detalii, cerute de producție, în vederea stabilirii de standarde ale alimentelor; b. Comisia internațională de luptă biologică (C.I.L.B.). Ultima sa adunare generală a avut loc la Tunis, în anul 1962. În urma solicitărilor de a se ocupa de pericolul generalizării utilizării abuzive a anumitor substanțe toxice, Comisia și-a lărgit activitatea și a luat denumirea de Comisie internațională de luptă biologică contra animalelor și plantelor stricătoare.

Problema care se pune este de a se dovedi că combaterea biologică poate fi tot atît de eficace și economică, ca și combaterea prin mijloace chimice, care poate prezenta mari pericole în echilibrul naturii. Se urmărește a se obține pentru lupta biologică mijloacele necesare. S-a organizat un „Centru de Documentare", care a publicat bibliografii asupra combaterii biologice și sistematice a entomofagilor. Revista oficială a comitetului este „Entomophaga". Această comisie desfășoară o activitate intensă pe linia problemelor științifice de importanță internațională, cum ar fi studiile asupra speciilor *Baccyllus thuringiensis*, *Hyphantria cunea*, *Prospaltella perniciosi*, ecologia speciei *Formica rufa*, combaterea defoliatorilor din pădurile mediteraneene, lupta integrală a agenților folositori și a factorilor fizici ai naturii contra dăunătorilor etc.; c. Comitetul internațional de fotobiologie. Acesta s-a ocupat de organizarea Congresului internațional de fotobiologie, care a avut loc la Oxford în anul 1964.

Ca problemă științifică s-a pus tema „Lumina și viața". În multe țări (Suedia, Canada, Ungaria, S.U.A. etc.) s-au organizat comitete regionale.

Problemele discutate la Oxford au fost: baza fotochimică în relație cu fotobiologia; procese vizuale la oameni și animale; studiul fotoreceptorilor celulari; microradiații ale celulelor.

Adunarea generală a aprobat înființarea unei Secții de oceanografie biologică la Diviziunea de zoologie și a Comisiei de algologie la Diviziunea de botanică.

I.U.B.S. își aduce aportul la lucrările Comitetului pentru cercetările arctice (S.C.A.R.), la Comitetul internațional de bacteriologie etc.

Înscrierea țării noastre ca membră a I.U.B.S. implică organizarea unei Uniuni regionale, care să cuprindă în sînul ei — pe cît se poate — toate unitățile I.U.B.S. În acest mod se va reuși a se organiza o colaborare strînsă între cercetătorii diferitelor domenii ale științelor biologice din țara noastră, cu instituțiile internaționale care promovează aceste domenii.

I.U.B.S. tinde să includă toate organizațiile de științe biologice pentru a se asigura o coordonare și colaborare a activității de cercetare în biologie printr-un efort colectiv, regional și internațional.

Există organizații internaționale (I.C.S.U. — Consiliul internațional al uniunilor științifice. Departamentul de științe naturale de pe lîngă U.N.E.S.C.O.), care are caracter interstatal și organizații (I.U.B.S. — Uniunea internațională a Științelor Biologice), care au caracter de asociație. În prezent se caută a se stabili cum să se realizeze colaborarea între cele două unități — I.C.S.U. și I.U.B.S.

În proiectul de activitate al I.U.B.S., accentul se pune pe organizarea de congrese, consfătuiri, seminarii, cursuri de specialitate și mai ales simpozioane, ultimele dînd rezultate din cele mai bune.

I.C.S.U. a înființat Programul internațional biologic, un organ de execuție, căruia i s-au încredințat următoarele sarcini, în sprijinul producției vegetale și animale: să întreprindă, prin colaborări internaționale, studii esențiale; să se ocupe de probleme de standardizare și de interrelații; să organizeze stațiuni de cercetare pentru efectuarea de lucrări esențiale; să contribuie la conservarea unor regiuni de mare importanță științifică; să promoveze colaborările multilaterale pentru organizarea de stațiuni și expediții; să tipărească tratate și manuale; să organizeze colaborări, pe baza unor programe care să dea posibilitatea biologilor să contribuie — pe plan mondial — la buna stare a oamenilor.

În vederea realizării acestor sarcini s-a elaborat „Programul Internațional Biologic", aprobat în cadrul consfătuirii de la Lisabona, din anul 1960.

Acest program prevede ca lucrările să aibă un caracter științific, să se limiteze la disciplinele de bază, să impună o colaborare internațională. Ca subiecte de cercetare se prevăd: conservarea și studiul comunităților biologice; societatea umană și prevenirea bolilor; ereditatea și adaptabilitatea umană.

În alegerea acestor subiecte s-a ținut seama de următoarele considerente:

— modificațiile rapide la care sînt supuse populațiile umane, datorită creșterii continue a presiunii demografice;

— creșterea garniturii genetice, datorită atenuării barierelor naturale;

— modificațiile rapide care apar în mediul înconjurător.

La consfătuirea din iulie 1964, de la Paris, s-a decis a se lua în studiu:

— productivitatea comunităților de uscat; ecologia, fiziologia și conservarea lor;

— productivitatea mediului de apă dulce;

— productivitatea comunităților marine;

— adaptabilitatea umană;

— întrebuințarea și ocrotirea resurselor biologice;

— relații publice și educația.

În afară de acestea sînt numeroase alte asociații, societăți, comisii etc., care au activități de sine stătătoare. Pentru viitor se urmărește ca întreaga mișcare științifică pe plan mondial să fie inclusă în I.U.B.S.

Prof. Dr. docent **C. C. GEORGESCU**, membru corespondent al Academiei, București

CONGRES LATINO-AMERICAN PENTRU BIOLOGIA SOLULUI

Al doilea Congres latino-american pentru biologia solului va fi organizat în iulie 1967 la Santa Maria, Brazilia. Acest congres se organizează sub egida Departamentului U.N.E.S.C.O. pentru colaborarea științifică. Programul congresului cuprinde două părți: I. *Cercetarea de bază*, care cuprinde secțiile: 1. Microbiologia solului și ecologia ei; 2. Biogeografia solului; 3. Ecologia paraziților vegetali (insecte, mezofaună, ciuperci, bacterii, virusuri); 4. Humusul. II. *Cercetarea sintetică cu secțiile:* 1. Corelația sol-plantă; 2. Biocenoza solului și nutriția plantelor; 3. Ecologia generală: sol-microbi-plantă-climă; 4. Refacerea solurilor cultivate părăsite.

În cadrul lucrărilor se va urmări înlocuirea studiilor morfologice simple prin studii ecologice. Se mai urmărește stimularea cercetării sintetice, care crează posibilitatea evitării anumitor surse de greșeli care apar în cercetarea pe ramuri.

(După „DOCUMENTAREA CURENTĂ", I.C.C.A., vol., II, 4).

150 DE ANI DE LA NAȘTEREA LUI FLORIAN PORCIUS

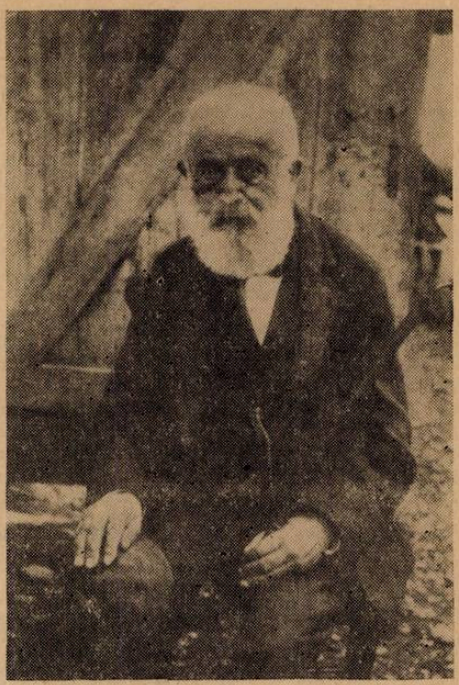
În răspunsul la discursul de recepție al Dr Dimitrie Grecescu, discurs ținut după primirea sa ca membru al Academiei, Dr. C. I. Istrate spunea: „Înlocuiești la această Academie pe un bătrîn venerabil, modest, dar hotărît muncitor în ale Botanicii, autodidact care, ascultînd vocea inimii și înduioșat de măreția florei năsăudene, din Nordul Transilvaniei, se dădu studiului celei mai gingașe ramuri a științelor naturale, Botanica, în care ajunsese să facă lucrări originale și de care își leagă numele, în mod modest dar sigur, de aceia ce s-au ocupat cu flora europeană" (1).

Bătrînul venerabil nu era altul decît Florian Porcius distins botanist transilvănean de la a cărui naștere se împlinesc anul acesta 150 de ani, care și-a închinat întreaga-i viață nobilului țel de propășire a neamului românesc, atît pe tărîm social, cît și științific.

Pe tărîm științific, prin strădania s-a ne-a putut reda o imagine clară și completă a florei și vegetației ținutului Năsăudului, ținut puțin cunoscut pînă la el de fugarele cercetări ale lui Baumgarten, Schur, Kotschy, Herbich și Andrae. Meritele științifice i-au fost recunoscute de însăși Academia Română,

care în anul 1885 îl alege ca membru, și tot Academia Română este aceea care i-a ridicat un cavou, iar pe piatra de căpătîi i-a săpat inscripția „A trăit viață lungă, dedicată științei și virtuții".

Această viață în întregime închinată științei și virtuții, a făcut ca numele lui „Moș Porcius" să fie tot atît de popular și de iubit printre conaționalii din Transilvania de nord-est, pe cît de stimat și venerat era botanistul printre confrații de specialitate. Stima pe care i-o arătau botaniștii vremii nu se datora doar faptului că recunoșteau în el un mare specialist, ci pentru dragostea și prietenia pe care o arăta față de orice cercetător al plantelor, fie el cît de tînăr. În acest sens, este semnificativă scrisoarea pe care i-a trimis-o botanistului brașovean Römer, care era mai tînăr cu vreo 32 de ani: „Mă bucur deosebit de mult, că dumneata te-ai dedicat cu deosebită predilecție studiului botanicei și primesc din toată inima hotărîrea dumitale, să intrăm în legătură trainică de schimb. Mă declar gata să te ajut în orice timp, te rog prin urmare să te adresezi către mine în toate cazurile de îndoială" (7).



Florian Porcius la vîrsta de 84 ani.

Florian Porcius — „Der unermüdliche Nestor der Siebenbürgischen Botaniker" (Nestorul neobosit al botaniștilor din Transilvania) — cum îl numește *Pax*, s-a născut în ziua de 28 august 1816, în Rodna Veche, din părinți foști grăniceri în regimentul al II-lea românesc de infanterie din Transilvania. Cum părinții i-au murit de timpuriu, grija creșterii și educației lui a rămas în seama bunicului său, preotul Gherasim Porcius din Rodna Veche.

După frecventarea școlii primare militare germane din Năsăud și a gimnaziului din Blaj și Cluj, datorită calităților sale alese, este trimis în toamna anului 1844 la Viena de către comandantul regimentului pentru a studia pedagogia superioară. Concomitent cu frecventarea (timp de 2 ani) a acestor cursuri, audiază și pe cele de economie rurală și mai ales prelegerile de botanică ale eruditului botanist St. Endlicher, autorul renumitei lucrări „Genera plantarum".

Lecțiile lui Endlicher au avut o înrîurire deosebită, ele contribuind din plin la îndrăgirea acestei discipline de către tînărul Porcius. De altfel, în autobiografia scrisă în anul 1901, el consemnează: „Aplicarea spre botanică am început a avea de cînd am ascultat prelegerile la Viena. În praxă m-am ocupat de atunci încoace incontinuu, întrucît, mi-a conces timpul liber în serviciul ce-l ocupam".

În anul 1846 se întoarce acasă și este numit învățător la Școala primară germană din Zagra, apoi la Școala militară din Năsăud. După încetarea revoluției din anul 1848—1849 îmbrățișează cariera administrativă, ocupînd diferite posturi la Reteag, Sălișteș și Rodna Veche.

Odată cu organizarea plasei Năsăudului ca municipiu autonom (1861), Porcius a fost ales ca pretor în cercul Rodnei.

Scurt timp după aceea, în anul 1862, este numit asesor la Judecătoria din Năsăud, post pe care îl ocupă pînă în anul 1867, cînd este numit vice-căpitan al plasei Năsăud. O dată cu desființarea plasei grănicerești a Năsăudului, în toamna anului 1867, Porcius este trecut ca președinte al sediului orfanal al județului unit Bistrița-Năsăud, post pe care îl ocupă pînă la sfîrșitul anului 1877, cînd este trecut la pensie. Activitatea botanică a început-o odată cu reîntoarcerea sa de la Viena. În timpul în care s-a aflat cu sediul în Rodna Veche și în Năsăud, a făcut multe excursii botanice în diferite anotimpuri, atît prin împrejurimi, cît mai ales

pe munții aparținători districtului Năsăud. Astfel a cutreierat toți munții, începînd de la muntele Cîbleș pînă la granița cu Moldova, în special pe acei unde se afla o floră mai bogată în specii și în rarități de plante.

„Aflîndu-mă la Rodna cu sediul — scrie Fl. Porcius — am făcut adeseori excursiuni în societate cu Czetz A., care încă se ocupa cu botanica, iar odată și cu fostul cardinal și arhiepiscop Ludovic Haynald pe muntele Ineu în timp de 2 zile.

Acesta a admirat foarte mult vegetațiunea variată și bogată a muntelui Ineu, exprimîndu-se că mulți munți din Germania, Austria și Elveția a vizitat, însă o atare vegetațiune ca pe Ineu nu i s-a înfățișat nicăiri".

Rezultatele multiplelor excursii întreprinse au fost sintetizate în următoarele lucrări:

— *Enumeratio plantarum phanerogamicarum districtus quondam Nassodiensis* (Cluj, 1878).

În anul 1881, publică această lucrare, în traducere românească, sub titlul *„Flora fanerogamă din fostul district al Năsăudului"*, în organul Asociațiunii transilvană pentru literatura română și cultura poporului român — „Transilvania". Meritul acestei lucrări constă în faptul că ne redă o imagine clară și completă a vegetației acestui ținut și totodată ne documentează poziția intermediară a munților Rodna între flora Carpaților sud-estici și Balcani, pe de o parte, iar pe de altă parte, între flora Carpaților sud-estici și cea a Tatrei înalte. Acest fapt este demonstrat de prezența unui anumit număr de plante sud-estice, care își au aci limita lor nord-vestică, precum și de plantele nord-estice, care ajung în direcția sud-estică numai pînă aici (5).

— *Flora din fostul district românesc al Năsăudului în Transilvania. Discurs de recepțiune la Academia Română.* (Analele Academiei Române, seria II, tom. VIII, București, 1885).

Aceasta este o lucrare fitogeografică a districtului românesc al Năsăudului. Interesant de relevat este judicioasa împărțire a României în circumscripții botanice, pentru ca, pe suprafețe limitate, să se adîncească studiile floristice și geobotanice, iar rezultatele să se centralizeze la București.

D. Sturdza, secretarul general al Academiei, în raportul său în sesiunea generală, asupra lucrărilor făcute la Academie se exprimă astfel: „Discursul de recepțiune al veneratului coleg Florian Porcius a fost pentru noi o sărbătoare, pentru că am putut privi toți cu multă bucurie rezultatele unei îndelungate activități îndreptate cu sîrguință și iubire spre investigațiuni științifice" (2).

— *Diagnozele cryptogamelor vasculare care provin spontaneu în Transilvania.* (Publicată în „Transilvania" în anul 1889).

În această lucrare — după cum afirmă însuși autorul — a voit să contribuie cît de cît la literatura română, prin introducerea de termeni tehnici propice științei botanice și totodată să ușureze determinarea și cunoașterea acestor plante.

— *Diagnozele plantelor fanerogame și cryptogame vasculare care cresc spontaneu în Transilvania și nu sînt descrise în opul lui Koch: Synopsis Florae Germanicae et Helveticae.* (Analele Academiei Române, seria II, tom. IV, București, 1893).

În această lucrare, Porcius a completat diagnozele unor specii care au fost omise de Koch și a prelucrat din nou unele genuri și specii ca *Thymus, Hieracium* etc.

În afară de aceste lucrări de bază, Florian Porcius a mai colaborat, cu unele lucrări mici, și la: „Magyar Növénytani Lapok" (Revista botanică ungară) editată de A. Kanitz din Cluj; la revista Societății transilvănene de științe naturale din Sibiu (Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen vereins für Naturwissenchaften in Hermannstadt); la renumita exsiccata din Viena, inaugurată de Kerner — „Flora Austro-Hungarica"; la nu mai puțin renumita colecție de graminee editată de Degen — „Gramina Hungarica" —, precum și la ziarul românesc „Transilvania".

Din excursiile întreprinse, Florian Porcius a strîns un foarte bogat material floristic, pe care l-a folosit atît pentru întocmirea ierbarului său, cît și pentru schimbul de material cu diferiți specialiști din țară și străinătate.

În anul 1920 Institutul botanic din Cluj a achiziționat de la familie ierbarul său, cu cca. 22.000 coale.

În marile colecții din străinătate (Viena, Budapesta, Paris, Berlin), răsfoind coalele din ierbarii, îngălbenite de vreme dai de plantele botanistului năsăudean.

El a procurat mult material și pentru monografiștii contemporani: lui Haeckel pentru „Monografia Festucarum europaearum; lui Naegeli și Petermann pentru „Hieracien Mittel-Europas", lui Borbás pentru „Symbolae ad Thymos Europae mediae", lui Simonkai pentru „Enumeratio florae Transilvanicae".

Amintirea bogatei și susținutei sale activități a fost de altfel imortalizată și de acele specii de plante pe care diferiți autori le-au determinat și descris în onoarea descoperitorului lor ca: *Festuca porcii* Haeckel; *Hieracium porcii* Naegeli și Peter.; *Draba carinthica* var. *porciussii* Stur.; *Thymus porcii* Borb.; *Saussurea porcii* Deg.

Pînă în ultimele clipe ale vieții a lucrat cu o totală dăruire, contribuind din plin la dezvoltarea botanicii românești. De aceea în istoria cercetărilor floristice din țara noastră numele lui va fi mereu la loc de cinste.

BIBLIOGRAFIE

I. Acad. Română: *Discursuri de recepțiune*, XXXI, 1908, pag. 37—38. 2. Analele Academiei Române tom. XIX, P. 1, p. 138. 3. BÎRLEA, L.: *Florian Porcius, promotor al botanicii românești. Revista „Natura"* nr. 6/1962, pag. 76—78. 4. MOISILIU, I.: *Autobiografia lui Florian Porcius, botanist român din Transilvania, născut la 1816, 16/28 august, cu ocazia jubileului său de 85 de ani, 16/28 august 1901, scrisă de el însuși. Bul. Soc. de Științe*, anul X, 1901. 5. PAX: *Grundz der Pflanzenverbreitung i.d. Karpaten.* p. 188—189. 6. POPU-CÎMPEANU, I.: *Botanistul Florian Porcius, Revista „Natura"*, an XXX, 1941, nr. 4 pag. 174—177. 7. RÖMER, J.: *Mein Briefwechsel mit Florian Porcius, Bul. de informații al Grădinii Botanice și al Muzeului Botanic* de la Univ. Cluj, vol. I, 1921, pag. 57—64. 8. AL BORZA: *Nomenclatura plantelor în opera lui Florian Porcius. Revista „Natura"*, an X, nr. 1, 1958.

MARCEL ION DOLTU, Sibiu

NECROLOG

NICOLAI GAVRILESCU (1896—1966)

N. Gavrilescu s-a născut la 15 aprilie 1896 în Bacău, unde a urmat școala primară și patru clase de liceu, iar restul la Liceul național din Iași (astăzi Liceul „Mihail Sadoveanu), pe care l-a absolvit în 1915.

N. Gavrilescu a terminat în 1920 Facultatea de litere și filozofie din Iași, iar paralel, el a frecventat cursurile Facultății de științe din Iași, unde a avut o pleiadă de profesori care au făcut mîndria învățămîntului nostru universitar: Paul Bujor, L. C. Cosmovici, Al. Popovici, I. Constantinescu, I. Borcea, I. Simionescu, P. Bogdan, C. N. Ionescu, I. A. Scriban, Elena Lupu.

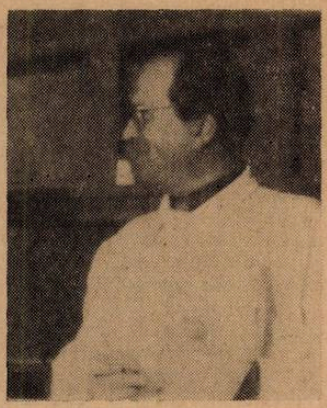
În 1921, Gavrilescu și-a luat licența în științe cu teza „Guvernarea funcțiunilor vegetative".

Cariera didactică și-a început-o în laboratorul de parazitologie al profesorului N. Leon (1862—1931) de la Facultatea de medicină din Iași.

Profesorul D. Călugăreanu (1868—1937) îi oferă postul de șef de lucrări în laboratorul de Fiziologie generală de la Facultatea de științe din Cluj. În acest răstimp (1922—1923) Gavrilescu face lucrări de chimie minerală, analize calitative și cantitative în laboratorul profesorului Gh. Spacu, sub îndrumarea șefului de lucrări de pe atunci, Raluca Ripan — astăzi președintele filialei Cluj a Academiei Republicii Socialiste România — și a asistenților C. Creangă și Laurențiu Caton, astăzi profesori.

Prin stăruința prof. E. G. Racoviță, Ministerul educației naționale, aprobă lui N. Gavrilescu o bursă de studii în Italia la Neapole, unde lucrează pînă în decembrie 1924 în laboratorul renumitului fiziolog Filippo Bottazzi, de la Stațiunea zoologică. El studiază acțiunea anesteziecelor asupra fibrelor nervoase și fibrelor musculare striate.

Teza sa de doctorat „Contribuțiuni la studiul anesteziei" este susținută la 21 iunie 1926 la București, unde fusese transferat prof. D. Călugăreanu.



Căpătînd o bursă, N. Gavrilescu pleacă la Lausanne, unde lucrează la Institutul de fiziologie al Facultății de medicină sub conducerea profesorului Maurice Arthus, obținînd prin concurs postul de asistent al marelui fiziolog.

Gavrilescu lucrează apoi (1928—1929) la Institutul de fiziologie al Facultății de medicină din Geneva, sub direcția cunoscutului fiziolog Filippo Battelli.

A lucrat scurt timp la Paris, în laboratorul profesorului Louis Lapicque de la Sorbona, unde a studiat tehnica cronaxiei.

În calitate de bursier al fundației Rockefeller, lucrează la Oxford (1930—1931), în laboratorul celebrului biochimist Rudolph A. Peters, viitorul laureat al premiului Nobel.

În 1936 și 1937, Gavrilescu a ținut cursul de Fiziologie generală al profesorului D. Călugăreanu, pe atunci grav bolnav.

Din 1938 pînă în 1940, Gavrilescu suplinește catedra de Fiziologie generală, care este apoi ocupată prin transferare de N. L. Cosmovici (1889—1965) de la Iași.

În aceste împrejurări critice, dacă nu chiar dramatice, Gavrilescu funcționează ca hidrobiolog la Institutul de cercetări piscicole din București între 1938—1942, unde devine între timp și director al institutului.

În 1941 este numit suplinitor al catedrei de Anatomie și fiziologie de la Facultatea de agronomie din București ; este titularizat în 1943, iar în 1945 devine decan al acestei facultăți.

Cursurile sale de înalt nivel științific, bazate pe o documentare dintre cele mai bogate și mai precise, erau foarte mult gustate de studenții săi, care îl iubeau și pe care îi ajuta ca un adevărat părinte.

Activitatea științifică. N. Gavrilescu și-a desfășurat principala activitate în domeniul fiziologiei animale și al chimiei biologice, iar în al doilea rînd în hidrobiologia aplicată.

N. Gavrilescu este cunoscut îndeosebi prin lucrările sale referitoare la acțiunea diferiților anestezici (eter, cloroform) asupra fibrei nervoase, fibrei musculare striate și asupra proprietăților oxido-reducătoare ale țesuturilor.

Cercetările lui N. Gavrilescu asupra anesteziei vin în sprijinul ideei după care narcoza, ca mecanism, este legată de permeabilitatea membranelor și de gradul de mobilitate a ionilor. După părerea sa, conductibilitatea electrică a țesutului nervos scade totdeauna sub influența anestezicilor, datorită probabil micșorării disociației electrolitice produsă de eter sau cloroform.

În colaborare cu prof. E. Battelli de la Geneva, Gavrilescu a publicat lucrarea „La contracture par l'electricité et les phénomènes electriques qui l'accompagnent" (1928), în care emite ipoteza că la origina variației diferențelor de potențial sînt fenomene de polarizare, datorită mai ales enormei suprafețe interioare a membranelor celulare.

Mondial cunoscute sînt de asemenea cercetările lui Gavrilescu privitoare la acțiunea guanidinei asupra permeabilității mușchilor, a sărurilor acesteia, mai ales a carbonatului de guanidină asupra hematiilor, asupra respirației țesuturilor.

În colaborare cu R. A Peters, Gavrilescu face experiențe, rămase clasice, relative la influența vitaminelor din grupul B asupra metabolismului creierului și dovedește clar existența legăturii cauzale dintre crizele opistotonice ale porumbeilor și tulburările profunde ale metabolismului glucidic al țesutului cerebral.

Lui Gavrilescu îi revine marele merit de a fi introdus pentru prima oară în știință noțiunea de „leziune biochimică" (în 1931), astăzi de circulație curentă.

În 1934, Gavrilescu a ținut la Societatea naturaliștilor din România, o conferință de un mare interes științific, model de gîndire dialectică „Procese de oxidare în țesuturi".

În colaborare cu N. Ionescu, a adus contribuții foarte valoroase la studiul mediatorilor chimici vago- și simpatico-mimetici, la analiza chimică a perfuzatelor active colinergice și adrenergice, într-o serie de lucrări foarte cunoscute, publicate

între 1936 și 1937. Tot cu N. Ionescu a publicat „Le ver de terre détecteur sensible de l'acétylcholine" (1940).

În colaborare cu Fl. Olteanu, C. Olteanu, N. Ionescu, Gavrilescu a studiat durata inhibiției cardiace sub excitația continuă a trunchiului vago-simpatic și proprietățile cardio-inhibitoare a nervului pneumogastric la *Rana*. Aceste cercetări s-au materializat în mai multe lucrări.

Lui Gavrilescu i se datoresc de asemenea lucrări asupra rezistenței globulare la peștii eurihalini și la peștii stenohalini; asupra proprietăților antirahitice a uleiului extras din ficatul de rechin *(Acanthias vulgaris)* din Marea Neagră, bogat în vitamina D; a publicat cîteva lucrări în colaborare cu N. Duscian asupra acestei chestiuni (1937).

În domeniul hidrobiologiei a publicat în 1936 în colaborare cu Z. Popovici rezultatele cercetărilor făcute cu nava „Constanța" în Marea Neagră în 1934—1935.

Profesorul Gavrilescu a militat pentru darea în consum a icrelor de somn, ultimele sale lucrări referindu-se la această problemă.

Este de menționat de asemenea lucrarea deosebit de interesantă din punct de vedere zootehnic, publicată în colaborare cu L. Dinischiotu sub egida Institutului agronomic „N. Bălcescu": „Rezultatele experimentale asupra hidrolizei substanțelor protidice sub acțiunea sucului ruminal la oaie" (1957).

„Dacă luăm în considerare — zice N. Șanta — diversele potențialități de care dispunea un om atît de excepțional cum era prof. N. Gavrilescu, ne apare limpede că dintre toate cea mai valoroasă și mai autentică a fost aceea prin care s-a manifestat în fiziologie".

O altă excelentă apreciere a calităților de cercetător ale lui N. Gavrilescu este aceea a savantului de la Oxford, Rudolf Peters. Acest mare fiziolog se exprimă astfel despre Gavrilescu în scrisoarea din 29 iulie 1934, adresată Fundației Rockfeller: „I understand that you wish to have formal permission for Dr. Gavrilescu to work in this Department during October. I am writing to say that I shall be pleased for him to stop here as long as is possible for him to do so. *He is a splendid worker* (sublin. C. M.), and it is a pleasure to us to have him in the Laboratory" *).

Pentru marile sale merite pe teren științific, Ministerul Învățămîntului i-a recunoscut prof. N. Gavrilescu doctoratul în științe (1959). În 1961 a fost pensionat, rămînînd profesor consultant al Institutului agronomic „N. Bălcescu", unde a dezvoltat o fecundă activitate.

Din 1960 pînă în 1964, a funcționat cu gradul de cercetător principal la Institutul de biologie „Traian Săvulescu".

În 1965 i s-a încredințat direcțiunea Stațiunii de cercetări marine de la Agigea, ctitorie a lui I. Borcea (1926).

Din prima clipă a numirii sale, Gavrilescu s-a dedicat trup și suflet înzestrării și ridicării Stațiunii de la Agigea.

Pînă în clipa repausului etern, el a luptat cu neostenită îndîrjire pentru „readucerea stațiunii pe linia de plutire" după propria sa expresie.

Ca membru în Comitetul Secției Zoologice a S.S.N.G., profesorul Gavrilescu a desfășurat o activitate deosebită. Astfel, el participa cu regularitate la ședințele de comunicări ale secției, fie prezentînd lucrări personale, deosebit de interesante, fie luînd cuvîntul pe marginea lucrărilor prezentate de alți cercetători.

Prin moartea sa, învățămîntul nostru pierde un om de valoare, iar Societatea noastră un membru activ.

*) „Înțeleg că Dv. doriți a avea o autorizație în formă pentru ca Dr. *Gavrilescu* să poată lucra în această secție (departament) în cursul lunii Octombrie. Vă scriu pentru a vă spune că mi-ar place să-l opresc aici atît timp cît i-ar fi posibil să rămînă. ***Este un cercetător*** *splendid, (subliniat* C.M.) și este o plăcere pentru noi a-l avea în laborator".

RECENZII

EMIL POP, N. SĂLĂGEANU : „MONUMENTE ALE NATURII DIN ROMÂNIA", Edit. „Meridiane", Bucureşti, 1965.

Lucrarea, rod al unei colaborări largi între oameni de ştiinţă naturalişti, oferă cititorilor un ansamblu asupra frumuseţii şi valorii ştiinţifice a monumentelor naturii şi rezervaţiilor naturale din ţara noastră.

În cele 165 de pagini sînt descrise aspectele mai importante care caracterizează monumentele şi rezervaţiile naturale, scoţîndu-se în evidenţă, pentru fiecare, elementul specific. Se descriu relicte glaciare din ultima eră geologică, relicte termofile cantonate în ape termale etc., endemisme floristice, care constituie aşa zisul element dacic al florei româneşti şi care trec de 160 de specii, specii de animale rare.

La începutul lucrării se acordă o atenţie specială descrierii Parcului Naţional Retezat, renumit prin relicte glaciare (marele circ glaciar al Bucurei, căldările Gemenele şi Bîrlea, cu numeroasele lacuri glaciare mici şi mari), precum şi prin cîteva specii de plante endemice, ca : *Barbarea lepusnica, Draba dorneri, Leuchorchis frivalkyana* etc.

Apoi se descriu rezervaţiile naturale din Munţii Carpaţi : rezervaţia lacul Bîlea, cuprins între defileul Oltului şi poalele Pietrii Craiului, rezervaţia cu narcise din Dumbrava Vadului, cuprinsă între Olt şi impunătorul masiv al Munţilor Făgăraş ; Masivul Bucegi, cunoscut prin aspectul specific deosebit, cu cîteva rezervaţii : rezervaţia principală care începe de la Sinaia şi ţine pînă la Şeaua Strunga şi al cărei etaj montan cuprinde ca monument al naturii specia lemnoasă tisa *(Taxus baccata)*, iar cel subalpin şi alpin pe *Pinus cembra ;* rezervaţia Peştera Ialomiţei, situată pe muntele Cocora şi rezervaţia Zănoaga, situată pe muntele Zănoaga ; rezervaţia Piatra Craiului, constituită în cea mai mare parte din calcare jurasice, cu elemente floristice strict endemice cum este de pildă *Dianthus callizonus*, decretată monument al naturii ; Muntele Ceahlău, care adăposteşte numeroase specii de antofite şi briofite endemice ; rezervaţia Cheile Bicazului de la capătul de nord al Masivului Hăghimaş, constituită din roci mezozoice de vîrste diferite, se remarcă prin *Juniperus sabina, Taxus baccata* şi speciile endemice *Astragalus purpureus, Sempervivum simonkaianum* etc.

În continuare este descrisă rezervaţia ornitologică de la Sat-chinez (Banat), reprezentată prin numeroase bălţi ce adăpostesc felurite păsări, printre care *Phalaropus fulicarius* — specie nouă pentru ţara noastră.

Autorii trec apoi la descrierea rezervaţiei de la Fînaţele Clujului, a rezervaţiei botanice de la Suatu (partea centrală a Cîmpiei ardelene — raionul Gherla) în care se întîlneşte *Ephedra distachya, Astragalus péterfii* şi alte specii rare ; rezervaţia botanică de la Zău, nu departe de oraşelul Luduş, în care este ocrotită *Paeonia tenuifolia ;* rezervaţia naturală Cheia Turzii, lungă de 2900 m, cu specii rare de fluturi, de plante rare ca de pildă *Allium obliquum, Ferrula sadleriana* şi elementele endemice *Aconitum fissurae* ş. a. ; rezervaţia naturală Scărişoara-Belioara, celebră pentru peştera ei cu gheaţă.

Autorii acordă o atenţie deosebită rezervaţiilor naturale din Moldova : fînaţele de la Bosanci (reg. Suceava), rezervaţia Fînaţele din Valea lui David (Cîmpia Iaşului) ; rezervaţia de dune fluviatile de la Hanu Conachi, care se remarcă prin existenţa unui mare număr de elemente faunistice pontice şi mediteraneene, unice pe teritoriul Moldovei şi puţin frecvente în ţară, cum sînt : şopîrla *Eremias arguta deserti, Vipera ursini, Emys orbicularis* ş. a.

În lucrare se prezintă şi rezervaţiile naturale din Delta Dunării (Dobrogea). Se descrie rezervaţia Roşca-Buhaiova-Hrescisca, unde cuibăreşte singura mare colonie de pelicani *(Pelecanus onocrotalus) ;* rezervaţia Perişor-Zătoane, unde cuibăresc lebedele *(Cygnus olor)*, rezervaţia Periteasca-Leaho-

va, unde cuibăresc coloniile de egrete mari *(Casmerodius albus)* și de lopătari *(Platalea leucorodia)*, de călifari albi *(Tadorna tadorna)* etc.; rezervația Fîntînița-Murfatlar, cu specii rare de plante: *Linum borzeanum, Bromus riparius, Centaurea napulifera, Adonis volgensis* etc.; rezervația de dune maritime de la Agigea, cu variate elemente floristice de tip pontic, mediteraneean și altele, și cu broasca țestoasă *Testudo graeca ibera*, o raritate pentru fauna țării noastre.

În continuare se descriu mlaștini de turbă și lacuri ocrotite: mlaștina eutrofă Hărman (depresiunea Bîrsei), de la Sîncărăieni-Ciuc, tinovul Poiana Stampei (reg. Suceava) etc., rezervațiile „Băile 1 Mai (Băile termale) de la S.E. de Oradea, ce adăpostesc nufărul de tip subtropical *Nymphaea lotus* var. *thermalis*, cîteva iezere ca Surian (Munții Sebeșului) și Ighiel (Munții Trascăului), lacul din rezervația naturală Snagov, cu relictul terțiar *Aldrovanda vesiculosa* și nufărul indian *(Nelumbo nucifera)*, adus și cultivat în lacul Snagov etc.

Lucrarea acordă o atenție deosebită și rezervațiilor forestiere în număr de 16, dintre care citäm cîteva: rezervația Letea (Delta Dunării); rezervația Hagieni (spre capătul lacului Mangalia); rezervația Valea Fagilor, pădurea Luncăvița, rezervația Snagov, rezervația Cazanelor Dunării etc.

Un loc deosebit îl ocupă în lucrare și rezervațiile paleontologice (punctele fosilifere), cum sînt: Bahna-Vîrciorova, Cernavoda, Seimenii Mari, Agighiol, Măluști, Dealul Repedea-Iași etc.

Din lucrare nu lipsesc nici rezervațiile geologice: muntele de sare de la Slănic-Prahova, Vulcanii noroioși, Pietrele Doamnei, Detunatele, Cetățile Romane de la Roșia Montană ș. a.

De asemenea, lucrarea se ocupă și de peșterile ocrotite, care sînt în număr de 14.

Lucrarea se încheie cu prezentarea unor specii de plante și animale ocrotite. Dintre plante citez cîteva: tisa *(Taxus baccata)*, floarea lotus *(Nymphaea lotus* var. *thermalis)*, laurul *(Ilex acquifolium)*, zada *(Larix decidua* ssp. *carpatica)*, zîmbru *(Pinus cembra)* etc. Dintre animalele ocrotite fac parte capra neagră *(Rupicapra rupicapra)*, rîsul *(Lynx lynx)*, cîteva specii de vulturi, corbul *(Corvus corax)*, dropia *(Otis tarda)* etc.

Prof. dr. docent **H. Chirilei**, București

EV. FUȘCARU-SOROCEANU, A. POPOVA-CUCU: **GEOBOTANICA** (Metode de cercetare a vegetației cu aplicații la teritoriul Republicii Socialiste România).

Această carte de geobotanică, care cuprinde 349 de pagini, cu numeroase schițe, tabele, fotografii, hărți arheologice originale, bine ilustrate are XI capitole de bază.

Avînd caracter de îndrumător, ea tratează problemele teoretice în lumina materialismului dialectic, adîncind cunoașterea legilor care determină asocierea plantelor în covorul vegetal, urmărind legitatea raporturilor de interdependență și interacțiune dintre speciile componente, dintre plante și mediul în care se dezvoltă. Pe lîngă studierea condițiilor specifice și determinante ale fitocenozelor, autorii caută să releve cauzele care duc la formarea, dezvoltarea, succesiunea și răspîndirea geografică a fitocenozelor, cu toate contradicțiile specifice lor.

Lucrarea prezintă, în lumina documentelor celui de-al IX-lea Congres al P.C.R., sarcinile imediate cu privire la cercetarea și utilizarea rațională a resurselor vegetale, cum sînt pădurile, fînețele, pășunile etc., care prezintă un interes deosebit pentru dezvoltarea economiei țării noastre.

O atenție deosebită merită capitolele: cartarea geobotanică, valoarea economică a fitocenozelor și clasificarea vegetației din țara noastră. Autorii recomandă pentru clasificarea vegetației metoda ecologică, bazată pe plantele dominante-edificatoare în strînsă corelație cu condițiile staționale, ce se poate utiliza cu succes în cartarea vegetației pe o scară mai mare. Delimitarea diferitelor tipuri de vegetație după principii ecologice, pe baza plantelor dominante-edificatoare are și o mare importanță economică, deoarece exprimă realitatea obiectivă existentă pe teren și servește ca o bază reală în folosirea lor în economia națională (fie păduri sau pajiști naturale). Considerăm că metoda ecologică trebuie apreciată de cercetători, ca orice încercare care adîncește cunoașterea mai profundă a vegetației și are o aplicabilitate imediată în practica agricolă, pratologică și silvică.

Lucrarea pe care o recenzăm completează literatura de specialitate avînd o deosebită importanță teoretică și practică. Pe lîngă utilizarea unui vast material documentar din literatura de specialitate românească și cea străină, autorii prezintă și un vast material original, realizat în decursul

activității lor științifice. De aceea cartea prezintă un mare interes, atît prin noutățile științifice care le aduce în domeniul cercetărilor geobotanice, cît și prin modul de prezentare și soluționare a problemelor teoretice și practice puse de studiul covorului vegetal.

Metodele de cercetare ale covorului vegetal, expuse cu o claritate și minuțiozitate corespunzătoare nivelului actual al dezvoltării științei geobotanicii, sînt accesibile tuturor cercetătorilor. De aceea, considerăm că lucrarea poate fi folosită cu succes în toate cercetările de vegetație nu numai de geobotaniști, dar și de agronomi, silvicultori, pedologi, geografi, zoologi, profesori de liceu, precum și de studenți.

Dr. **Andrei Kovàcs**, lector, Cluj

INFORMAȚII

■ Laptele conține aproape toate vitaminele cunoscute pînă în prezent, ceea ce îl face de neînlocuit în alimentația noilor născuți. În urma unor cercetări, s-a constatat că și malțul, care este principala materie primă pentru bere, conține aproape toate vitaminele existente în lapte. De aceea, în Uniunea Sovietică s-a fabricat un „lapte de malț" special cu care să fie alimentați viteii tineri, care consumă o bună parte din acest prețios aliment (250 kg lapte nesmîntînit și 500 litri lapte smîntînit, numai în primele 4 luni de viață). Primele rezultate obținute sînt excelente. Astfel, la viteii hrăniți cu acest lapte s-a obținut un spor zilnic de 600—700 g.

(„Science et vie", 1965)

■ S-ar putea modifica memoria umană prin medicamente? Va fi posibil să se extindă sau să se șteargă după dorință — din mintea noastră — anumite amintiri din viață? Aceste obiective au încetat să fie utopice, întrucît unii cercetători americani le-au și realizat la animale.

La baza acestor studii stau lucrările suedezului Holgar Hyden care demonstrează că la orice amintire nouă corespunde o mărire a procentului de A.R.N. (acid ribonucleic) din creier. De aici, Hyden a emis ipoteza că memorarea oricărei date se înscrie în creier sub forma unor proteine sintetizate sub controlul A.R.N. În decurs de 1 an această ipoteză a primit mai multe confirmări. Pe de o parte cercetătorii au experimentat — pe șobolani — efectul injecțiilor cu A.R.N., care se pare că au o acțiune stimulantă, reducînd considerabil timpul de ucenicie. Un alt medicament — magnezia pemolină —, care accelerează producția de A.R.N., a dat rezultate asemănătoare. Dar aceste medicamente au efecte asemănătoare și asupra omului?

Ipoteza lui Holgar Hyden a primit însă și o altă confirmare, poate mai convingătoare, întrucît este de data aceasta negativă. Astfel Dr. Agranoff a demonstrat că memorarea datelor poate fi împiedicată prin medicamente (cum sînt de exemplu două antibiotice: puromycina și acetoxicicloheximida) care blochează sinteza proteinelor. Subiectul acestor experiențe l-au constituit peștișorii roșii, care sînt condiționați să răspundă unui semnal luminos, însoțit la origină de o descărcare electrică. În mod normal, această condiționare se menține timp de mai multe luni. Dar dacă înaintea condiționării, acești peștișori sînt injectați cu unul dintre aceste antibiotice, atunci ei pierd această condiționare numai în trei zile. Aceste fapte au condus pe cercetători să facă distincție între o memorie pe termen scurt, de alta pe termen lung, caz în care ar interveni sinteza proteinelor de care s-a amintit mai sus.

Fără îndoială că medicamentele „anti-memorie" sînt mai puțin atractive decît cele dintîi. Însă este sigur că își vor găsi și ele utilizarea în psihiatrie etc.

(„Science et vie", 1966)

■ *Dinosaurul Mamenchisaurus hochuanensis.* Cu ocazia vizitării Muzeului de șt. naturale din Pekin, am văzut reconstituit scheletul dinosaurianului *Mamenchisaurus hochuanensis* (fig. 1), descoperit acum cîțiva ani, și relativ bine conservat. El s-a găsit în te-

Fig. 1. Mamenchisaurus hochuanensis — reconstituit.

renurile argiloase de pe colina Kouleonchan, la nord de rîul Fouking. Reconstituirea lui a necesitat un studiu amplu, efectuat de Institutul de paleontologie a vertebratelor, în colaborare cu secția de Paleontropologie de pe lîngă Academia de științe din Pekin.

Dimensiunile acestei reptile sînt următoarele: lungimea totală este de 22 m; lungimea gîtului este de 10 m; înălțimea de 3,5 m.

Păstrarea unui schelet de dimensiuni atît de mari, timp de milioane de ani, se consideră un fapt deosebit.

În cadrul cercetărilor geologice, în plină dezvoltare au fost făcute multe săpături în regiunile Chantong, Kansan, Setchouen, Sinkiang și altele, găsindu-se cu această ocazie și ouă fosile (fig. 2). Acest animal considerat ca cel mai mare, dintre cele descoperite pe teritoriul Chinei, a fost dezgropat aproape întreg la Hontchouan (fig. 3).

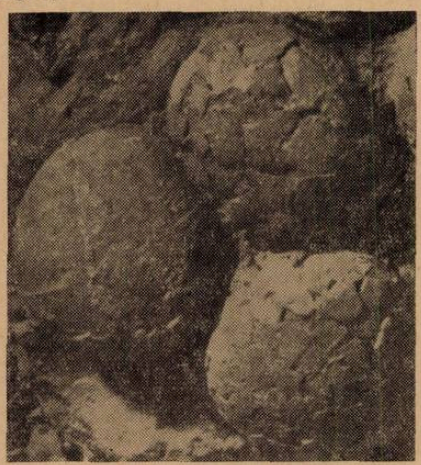


Fig. 2. Ouă fosile de dinosaurian.

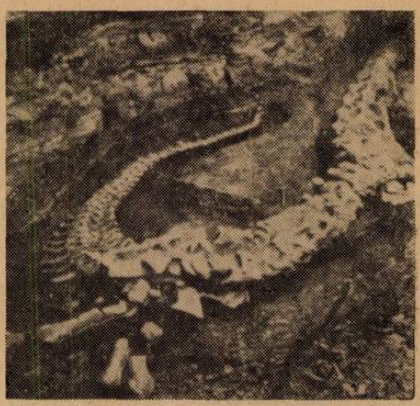


Fig. 3. Mamenchisaurus hochuanensis. Fosile găsite în straturile de la Houtchouan.

După mărimea lui, lungimea gîtului și cozii, după dimensiunea scurtă a trunchiului și structura particulară a vertebrelor dorsale și sacrale, după prezența arcurilor hemale la vertebrele caudale, se consideră că animalul ar aparține unui nou tip de saurian.

Denumirea de *Mamenchisaurus hochuanensis* a fost dată după primele fosile de acest tip descoperite la Mamenchi (districtul Jipin) și după locul unde a fost descoperită reptila descrisă. Din punct de vedere morfologic, acest dinosaurian nu aparține nici tipului primitiv, nici tipului actual, ci este un tip intermediar în procesul de evoluție a saurienilor, trăind la sfîrșitul perioadei jurasice. Această descoperire a dat posibilitatea geologilor să stabilească și vîrsta straturilor în care a fost găsit.

Mamenchisaurus hochaunensis își petrecea cea mai mare parte a vieții în apă, unde putea să-și deplaseze cu ușurință corpul său enorm în greutate de 30 pînă la 40 tone. Se hrănea cu alge, moluște și pești. El stătea cufundat în apă, ținînd nările și ochii peste oglinda apei și nu ieșea pe uscat decît pentru a se odihni sau ca să-și depună ouăle.

Un astfel de tip enorm de animal nu s-a putut adapta transformărilor produse în decursul perioadelor geologice și a dispărut spre sfîrșitul cretacicului.

Descoperirea acestui dinosaurian are importanță atît pentru studiul evoluției biologice cît și pentru stratigrafie, furnizînd dovezi precise în studierea faciesului sedimentar și a corelației stratigrafice între faciesul continental al jurasicului și cretacicului.

Irina Voichin, prof., Ploiești

■ Încă de multă vreme se știe că prigoriile sînt mari dușmani ai albinelor. Dintre diferitele insecte cu care aceste păsări se hrănesc, 72% sînt Himenoptere, iar din acestea peste 40% sînt Apide.

Ținînd seama de faptul că o prigorie consumă zilnic, în medie, aproximativ 225 de insecte, rezultă că o singură pasăre poate distruge într-o vară peste 9.000 de albine.

Ele trebuie deci să fie distruse pe o rază de 10—15 km în jurul fiecărei prisăci. Pentru aceasta, cea mai bună metodă constă în astuparea cuiburilor de prigorie cu argilă.

Dr. **M. de Simon**, București

■ Pentru prima oară s-a reușit reanimarea inimii unui cadavru și menținerea ei în activitate, timp de peste 6 ore. Operația a fost realizată de chirurgii spitalului Universității din Amsterdam, pe cadavrul unui septuagenar, la 90 minute după moartea acestuia, în urma unei crize cardiace. Inima respectivă a fost conectată cu o inimă — plămîn artificial, care i-a trimis în permanență sînge oxigenat (de vită). Îndată ce vasele coronare au fost bine alimentate, inima și-a reluat spontan bătăile. N-a fost necesară nici o altă intervenție în afară de pomparea normală de sînge. Valvulele au funcționat normal, deși nu și-au putut îndeplini rolul de regulator al debitului sanguin între cavitățile inimii. Această uimitoare experiență permite să se spere că va fi posibil a se repune în mișcare — printr-o perfuzie de sînge oxigenat — o inimă care aproape că nu mai funcționează, așa cum se poate întîmpla în timpul unei intervenții chirurgicale.

Pe de altă parte, un cercetător american de la Facultatea de Medicină a Universității Tuft, a reușit să pună în funcțiune inima și plămînii unui cîine, izolate de corpul animalului, alimentînd plămînii cu oxigen.

(„Science et vie", 1965)

■ Membrana care căptușește coaja calcaroasă a ouălor este foarte eficace în tratamentul arsurilor. De curînd Dr. Irina Neuhanser de la Universitatea din Illinois, a brevetat un procedeu de pulverizare a foiței cojii oului, ca și a realizării unei plăci subțiri din același material, care aplicate pe arsuri sau ulcerații grăbesc într-un mod spectaculos cicatrizarea rănii. Se pot adăoga și antibiotice la acest panaceu.

(„Science et vie", 1966)

DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

■ *Secția de botanică* din București a S.S.N.G. a organizat în ziua de 27 februarie 1966 o ședință de comunicări. Ordinea de zi a fost următoarea: V. Leandru: Contribuții la cunoașterea dinamicii unor păduri de stejar și gorun puternic influențate de om; I. I. Zamfirescu: Încercări experimentale privind cancerul și influența chimizării agriculturii asupra hamsterului auriu *(Microcricetus auratus)* (1952—1965); Lucia Lungu: *Evonymus nana* M. B. din mlaștina turboasă de la Cristișorul (Neagra Broștenilor); Elena Petria: Cercetări cariologice asupra unor reprezentați ai familiei Vitaceae; O. Bujor: Studiu comparativ asupra ciupercii *Claviceps purpurea pe Secale cereale;* Maria Manuțian-Dragomirescu, Florentina Platon, C. Constantinescu: Contribuții în legătură cu stabilirea raportului duratei de uscare la plantele medicinale și aromatice; N. Mateescu, Valeria Mitroi: Contribuții privind biologia unor tulpini ale ciupercii *Psalliota bispora* (Lge) Treschow; Olga Săvulescu, Veronica Tudosescu: Micromicete noi din România.

În cadrul discuțiilor participanții au subliniat importanța lucrărilor prezentate și au analizat critic conținutul unora din ele făcînd diferite propuneri de îmbunătățire.

■ *Secția botanică Iași* a ținut în ziua de 23 octombrie 1965 o ședință de comunicări cu următoarea ordine de zi: C. Bîrcă: Impresii de călătorie din U.R.S.S.; E. Țopa: Botanistul J. Baumgarten (1765—1843).

În ziua de 12 decembrie a avut loc o altă ședință de comunicări în cadrul căreia s-au prezentat următoarele lucrări: Gh. Mihail, P. Pascal: Noi contribuții la cunoașterea briofitelor din Dobrogea; N. Toma: Date noi asupra florei micologice a Ceahlăului; C. Toma: Un caz deosebit de anomalie la *Lycopersicum esculentum* Mill.; P. Pascal, V. Pascal: Aspecte asupra florei și vegetației lacului Tatlageac (Mangalia și împrejurimi; Lucia Burlacu: Contribuții la cunoașterea florei lichenologice din Moldova.

■ *Secția de Zoologie a S.S.N.G.* a organizat la București în ziua de 11 martie a. c. o ședință de comunicări la care au participat cadre didactice universitare, cercetători și studenți de la facultatea de biologie, facultatea de medicină veterinară și institutul de biologie „Tr. Săvulescu".

Ședința a avut următoarea ordine de zi: Fl. Cucu, C-tin Vlădescu: Nivelul colesterolemiei la *Emys orbicularis* în hibernare; V. Gavrilă, L. Lăstun, El. Nițescu, R. Tănăsescu: Influența unor microelemente (colabt, fosfor, iod, zinc) și biostimulatori (făina de albine, inozitol, polen, paraminol) asupra carasului *(Carassius auratus gibelio);* V. Gavrilă și colab.: Contribuții la studiul fiziologiei digestiei alevinilor de crap *(Cyprinus carpio;* I. Rădulescu, L. Lustun: Contribuții la cunoașterea paraziților martinului rîzător *(Larus ridibundus)* din România; I. E. Fuhn, Fl. Niculescu-Burlacu: Aranee colectate din Transilvania (col. B. Kis, 1962—1965).

După susținerea comunicărilor au avut loc discuții, la care au participat un număr mare de specialiști, care au relevat importanța temelor abordate și posibilitățile lor de aplicare în practică.

Totodată s-au făcut unele observații critice referitoare la metodele de lucru folosite de către unii autori și s-au dat sugestii de îmbunătățire a metodelor și tehnicii de cercetare.

■ *Secția Zoologie a filialei Iași* a organizat în luna octombrie 1965, o ședință de referate cu următoarea ordine de zi: F. Cîrdei: „Viața și opera profesorului dr. Eug. Botezat"; Al. Alexinski: Stadiul actual al studiului Lepidopterelor în România.

Referatele au fost urmate de întrebări și discuții, care au adus completări și au subliniat importanța informațiilor respective.

BULETINE DE COMUNICĂRI ALE S.S.N.G.

În cadrul Societății de Științe Naturale și Geografie din Republica Socialistă România au apărut în anul 1965 *următoarele buletine de comunicări pe secții:*

— *Comunicări de Geologie,* vol. III/1965, 296 p., lei 20 exemp.
— *Comunicări de Botanică,* vol. III/1965, 231 p., lei 30 exemp.
— *Comunicări de Zoologie,* vol. III/1965, 226 p., lei 20 exemp.
— *Comunicări de Geografie,* vol. III/1965, 347 p., lei 40 exemp.

Ele se difuzează numai de către Societate.

Costul exemplarelor solicitate poate fi achitat fie *prin numerar* la casieria Societății (București, Bd. Schitu Măgureanu nr. 9, raionul „16 Februarie"), fie *prin virament* în contul acesteia.

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I. P. I. — c. 3467

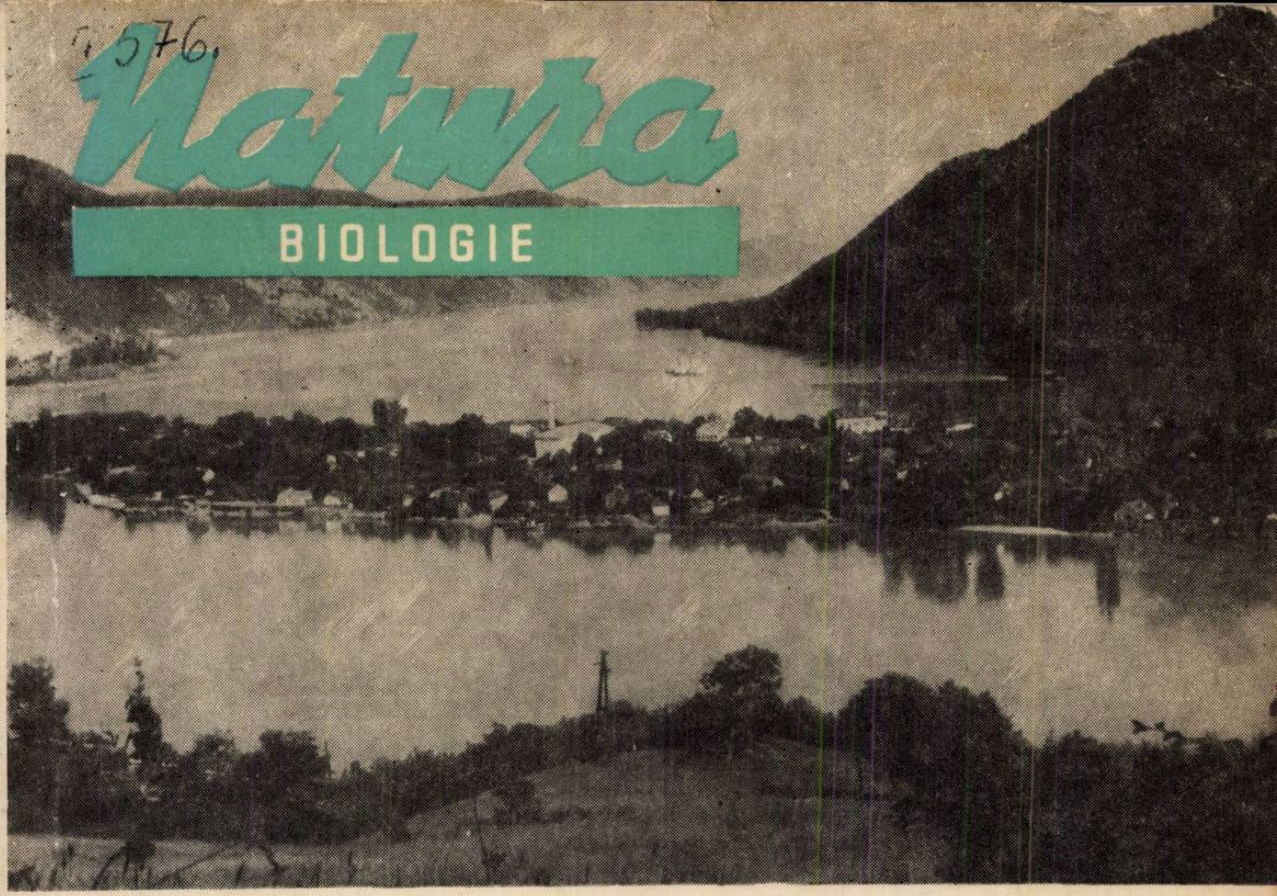
42 704

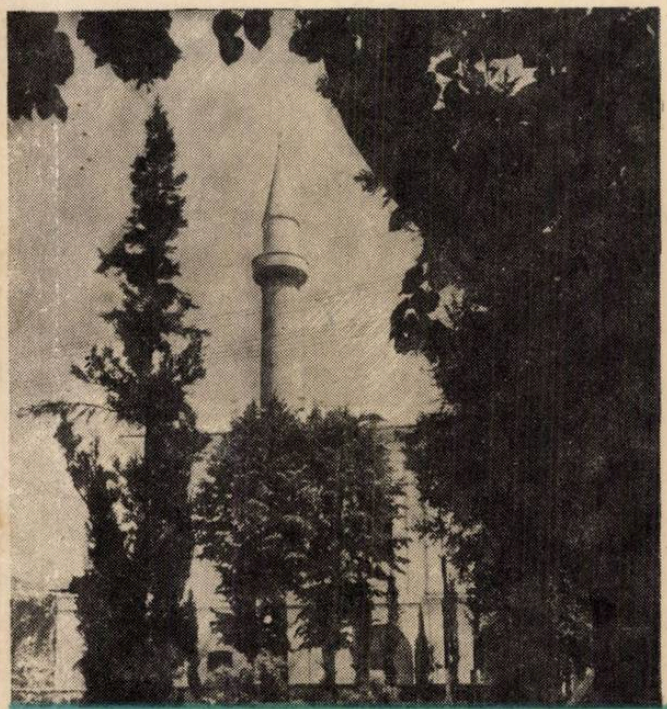
Prețul Lei 6

1576.

Natura

BIOLOGIE





REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XVII
Nr. 4
1966

1050

(10)

IUL. 2005

IUN. 2014

COMITETUL DE REDACȚIE

BEJENARU MIHAI, BRAGA OLGA, CSÜRÖS ȘTEFAN, CREP GHEORGHE, HAMAR MARTIN, KOLASSOVITS HORST, IONESCU MIHAI — membru coresp. al Academiei, JITARIU PETRE — membru coresp. al Academiei, LUPAȘCU CORNELIU — secretar g-ral de redacție, MĂGUREANU GEORGE, MUNTEANU OCTAV, NAGY AGNETA, PETRICU CONSTANTIN, PICOȘ MARIA, Acad. POP EMIL, om de știință emerit, POPOVICI CEZARA, POPOVICI LUCIA, Acad. PORA EUGEN, RĂDULESCU SILVIA, profesor emerit, SANIELEVICI EMIL, profesor emerit, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, SCHNAPP BERNARD — redactor șef. TARJAN ION, TARNAVSCHI ION

Coperta noastră:

Insula Ada-Kaleh. *Sus.* Vedere generală a insulei acoperită de o bogată floră cu unele aspecte mediteraneene. *Jos stînga.* Minaretul vechii moschei înconjurat de pini, carpeni și tei argintii. *Jos dreapta.* Vedere din parcul insulei. Ruinele vechii cetăți sînt mărginite de o bogată și variată floră spontană (vezi articolul de la pag. 65 a acestui număr).

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

I 576.
BIBLIOTECA CENTRALĂ SIBIU
2022

Natura

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE NATURALE ŞI GEOGRAFIE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMANIA

ANUL XVIII ★ Nr. 4 IULIE — AUGUST 1966

SUMAR

STUDII

Pag.

V. Ghenciu: Cîteva elemente cu privire la concepţia modernă asupra genei 3
Tr. Ştefureac, V. Ionescu-Ţeculescu: Consideraţii asupra organizării şi ecologiei Characeelor 9
B. Stugren: Aplicarea matematicii în ecologie 20
M. Hamar: Unele probleme ale dinamicii populaţiei la mamifere şi teoria stress-ului 26
M. Tufescu: Transmiterea excitaţiei de la nerv la muşchi în lumina cercetărilor recente 34

METODICĂ

Tr. Tretiu, Al. Györfi: Să formăm la elevi priceperea şi dragostea pentru ocrotirea păsărilor folositoare 43
R. Franck: Tehnica confecţionării planşelor şi schemelor didactice pentru predarea ştiinţelor naturale 52
I. Voichin, E. Voicu: Cercetări de laborator asupra solului 56
L. Rotaru: Pregătirea profesorului pentru lecţii, factor hotărîtor în îmbunătăţirea predării obiectului „Agricultura" 59

OPINII-DISCUŢII

Biologia în liceu

E. Bobeică, H. Kolassovits: Păreri despre modernizarea conţinutului predării biologiei generale în liceu 63

NOTE, CRONICĂ, NECROLOG, RECENZII, INFORMAŢII

I. V. Oprea, V. Oprea: Note floristice de la Ada-Kaleh. *R. Călinescu, A. Petcu:* Din nou anghile în Dunăre şi Cerna. Consideraţii biogeografice asupra anghilelor din apele Republicii Socialiste România. *V. Ciobanu:* Un caz interesant de homocromie copiantă — larvele de Odonate (Libelule). *L. Manolache:* În legătură cu unele cazuri de cuibărit la păsări 65
N. Sălăgeanu: Despre cea de-a doua adunare generală a Programului Biologic Internaţional (P.B.I.). *A. Papadopol:* Prima consfătuire a ornitologilor din Republica Socialistă România. *A. Murgoci, P. Neacşu:* Prima sesiune ştiinţifică pe ţară de ecologie animală. *M. Niculescu-Duvăz:* Două reuniuni internaţionale. x: Congres Internaţional de biofizică. *I. T. Tarnavschi:* 125 de ani de naşterea lui Dimitrie Grecescu. *C. Motaş:* A 80-a aniversare a academicianului Ivan I. Buresch 76

Alexei Alexinschi (1899—1966). 89

I. Resmeriţă: Al. Buia, Şt. Peterfi, A. Nyárády, M. Răvăruţ — Botanica agricolă. *D. Iancu:* C. S. Antonescu — Mamifere din mări şi oceane. *Al. Bunescu, M. Alexandru:* Gerhard O. W. Kremp — Enciclopedia morfologică de Palinologie. O colecţie internaţională de definiţii şi ilustraţii de spori şi polen. *Al. Borza:* Naomi Feinbrun — Plante spontane din ţara Israel 90

DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

7518

СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЯ

стр.

В. Генчу: Некоторые элементы современных воззрений о генах 3
Тр. Штефуряк, В. Ионеску-Цекулеску: Об организации и экологии Caraceae . . 9
Б. Стугрен: Применение математики в экологии 20
М. Хамар: Вопросы динамики населения млекопитающих и теория стресса . . 26
М. Туфеску: Передача возбуждения от нерва мускулам в свете новейших исследований 34

МЕТОДИКА

Тр. Третю, Ал. Гиорфи: Разовьем у учеников знания о полезных птицах и умение их охранять 43
Р. Франк: Техника изготовления учебных плакатов и схем, используемых для преподавания естественных наук 52
И. Войкин, Е. Войку: Лабораторные исследования почвы 56
Л. Ротару: Подготовка учителя к проведению урока — важный фактор для успешного преоподавания предмета ,,Сельское хозяйство'. 59

ОБМЕН МНЕНИЙ-ДИСКУССИИ

Биология в школе

Е. Бобейка, Х. Колассович: Новые мнения о модернизации содержания уроков при преподавании общей биологии в школе. 63

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, НЕКРОЛОГ, РЕЦЕНЗИИ, ИНФОРМАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ГЕОГРАФИИ

SUMMARY

STUDIES

Page

V. Ghenciu: Concerning the modern Concept of the gene 3
Tr. Ştefureac, V. Ionescu-Ţeculescu: Considerations on the Organisation and Ecology of the Characeae 9
B. Stugren: Application of Mathematics in Ecology . . . . . .
M. Hamar: Some Problems Related to the growth of the Population and the Theory of stress 26
M. Tufescu: Transmission of Excitation from the Nerves to the Muscles in the Light of Recent researches 34

METHODS

Tr. Tretiu, Al. Györfi: How to Stimulate the Pupils'hove of Useful Birds 43
R. Franck: The Making of Plates and Schemes in Teaching the Natural Sciences 52
I. Voichin, E. Voicu: Laboratory Researches on the Soil 56
L. Rotaru: The Teachers' Training — a Decisive Factor in Improving the Teaching of Agriculture 59

OPINIONS-DISCUSIONS

Biology as a subject-matter in lyceums

E. Bobeică, H. Kolassovits: Views on the Modernisation of Teaching Biology licees 63

NOTES, CHRONICLE, NECROLOG, REVIEWS, INFORMATION FROM THE ACTIVITY OF THE S.S.N.G.

STUDII

CÎTEVA ELEMENTE CU PRIVIRE LA CONCEPȚIA MODERNĂ ASUPRA GENEI

VASILE GHENCIU, cercetător științific, Iași.

Ca problemă de biologie, în general, și de genetică în special, gena a fost mult discutată încă cu ani în urmă și constituie un cîmp vast de cercetare, în care se fac simțite aplicarea celor mai perfecționate mijloace și metode de investigație. Cunoașterea genei, ca una din formele de organizare a materialului genetic al organismului, prezintă o reală importanță teoretică și practică. Teoretic, se adaugă fapte noi pentru adîncirea cunoașterii forțelor motrice ale evoluției, a speciației. Mai mult încă, se scot în relief interrelații noi între fenomenele biologice, ceea ce contribuie la lărgirea concepției filozofice despre lume. Practic, analiza problemei scoate în evidență factori, mijloace și căi noi, prin care omul poate dirija științific evoluția organismelor în folosul vieții sociale.

Astăzi gena este definită ca reprezentînd unitatea funcțională din molecula de ADN alcătuită din lanțuri de triplete nucleotidice dispuse într-o ordine anumită și care controlează sinteza unei anumite proteinoenzime. Ca substrat material al eredității, gena a fost ipotetic admisă încă de la începutul secolului al XX-lea, dar problema reprezentării materiale a eredității este încă mai veche. De fapt, începutul acesteia datează din momentul în care Gregor Mendel a urmărit comportarea caracterelor în generațiile de hibrizi la plante. În anul 1911, Johanssen introduce termenul de genă. În anii 1910—1915, Th. H. Morgan, Sturtevant, Müller, Bridges etc. experimentează pe *Drosophila melanogaster* și clarifică multe probleme legate de genă și cromozomi. Beadle și Tatum (1941), aduc precizarea, că gena este acea unitate funcțională a materialului genetic, care determină formarea unei proteinoenzime specifice. De unde dictonul : o genă — o enzimă. Cercetările cele mai recente au demonstrat încă odată realitatea genei în mod experimental, ca unitate funcțională din molecula de ADN, care controlează sinteza unei anumite proteine specifice. În felul acesta, studiile geneticii moleculare și biochimiei au readus în dezbatere, din genetica clasică, studiul genei, care se adîncește și se completează în epoca contemporană pe o bază experimentală de înaltă tehnicitate.

Cercetările științifice asupra eredității au scos în evidență faptul că substratul material al acesteia este reprezentat prin cromozomi,

ADN, genă și subunitățile de genă care formează un sistem unitar, constituind aparatul genetic al organismului. În cadrul acestui sistem, gena este unul din nivelele de organizare a materialului genetic, cuprins într-un sistem de ordin superior, avînd în subordine în același timp, sisteme mai inferioare de organizare. Cunoașterea structurii, proprietăților și funcțiilor genelor s-a realizat prin folosirea — ca obiect de cercetare și experimentare — a unor organisme cu grade deosebite de dezvoltare, cum sînt : bacteriofagii, bacteriile, sistemul fag-bacterie, ciupercile inferioare, *Drosophila melanogaster* și altele. Toate acestea au constituit modele genetice pentru cunoașterea a numeroase fenomene biologice legate de genă.

S-a dovedit că genele sînt situate pe cromozomi, ca unități ereditare, dar care sînt de fapt, așezate pe molecule de ADN, din care este format cromozomul. Ele sînt formate dintr-un număr mare de nucleotizi, secvențializați specific. Greutatea moleculară este asemănătoare cu cea a unei substanțe macromoleculare. O garnitură de cromozomi prezintă numeroase gene, numărul lor fiind în raport de gradul de complexitate a organismului.

Genele nu sînt delimitate morfologic și de grupări chimice particulare, dar sînt delimitate între ele, în lungul moleculei de ADN, prin semnificația mesajului lor genetic. Compoziția chimică a genelor este complexă, specifică și caracteristică ; ele au ca bază chimică regiuni din lungul moleculei de ADN, care este de fapt substratul material al întregii informații ereditare a organismului. Genele sînt constituite din lanțul de nucleotide, în structura cărora se găsesc patru baze azotate : adenina (A), guanina (G), timina (T) și citozina (C). Între aceste baze de pe cele două catene ale fragmentului din molecula de ADN, se stabilesc legături de hidrogen, pe baza principiului complimentarității (adenina realizează legături de hidrogen cu timina, iar citozina cu guanina).

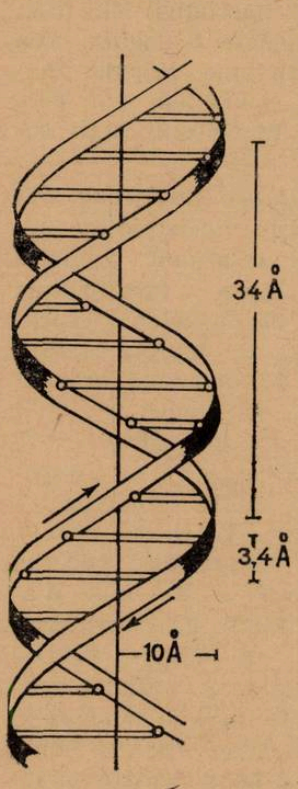


Fig. 1. Structura bicatenară dublu-helicoidală a ADN.

Structura genei este complexă și ea funcționează ca o unitate. Elementul structural de bază al acesteia este *codonul,* care este constituit din 3 baze azotate (3 nucleotide) și care specifică un anumit aminoacid din molecula de proteină. De exemplu alanina este specificată de codonul CCG, iar histidina de către codonul ACG. Tripletele nucleotidice se dispun într-o anumită ordine (secvență), care este deosebită și specifică de la o genă la alta. Tocmai secvența într-un anumit fel a codonilor determină semnificația mesajului genetic, al informației ereditare înscrisă în genă. De exemplu, există o genă sub dependența căreia se sintetizează hemoglobina, a cărei succesiune aminoacidă, corespunde în mod normal secvenței tripletelor nucleotidice din gena

respectivă. Funcționalitatea genei în cadrul fenomenului complex al eredității se datorește mai multor proprietăți. Una dintre acestea este specificitatea, proprietate care se datorește ordinei într-un anumit mod a tripletelor nucleotidice — codonilor — care conferă genei capacitatea de a determina sinteza unei anumite proteinoenzime, așa cum este cazul cu cea care controlează sinteza hemoglobinei, a insulinei etc. Gena, ca și substratul ei molecular — ADN — are proprietăți de replicare, ceea ce înseamnă că pe calea copierii enzimatice semiconservative, dintr-o genă se formează două gene identice, iar prin acest fenomen se explică transmiterea caracterelor ereditare — conservatismul ereditar — și se arată care este baza materială a continuității genelor. Pentru evoluție, o proprietate importantă a genei este aceea că ea are capacitatea de mutație, prin care, sub influența factorilor fizici, chimici și biologici din mediul extern și intern se schimbă ordinea tripletelor nucleotidice și deci, semnificația mesajului genetic al genei. Acest fenomen stă la baza procesului de variabilitate ereditară, alături de alte forme ale acesteia. În sfîrșit, unul din atributele genei, prin care materialul genetic influențează procesele biologice din organism, este acela că ea are proprietăți de matrice. Gena servește ca tipar în sinteza de ARN mesager, care este transportor de mesaj al sintezei unei proteine specifice, care are loc în sistemul ribozomal din citoplasmă. Datorită acestor proprietăți, genele, care reprezintă în totalitatea lor aparatul genetic al organismului, participă la transmiterea informației ereditare de-a lungul generațiilor, de la părinți la copii, în transmiterea mesajului genetic în complexul alcătuit din cele trei tipuri de ARN (mesager, solubil și ribozomal), determină și controlează cantitativ și calitativ biosinteza proteinelor specifice, care la rîndul lor reprezintă substratul material al întregii potențialități biochimice și a trăsăturilor fenotipice ale organismului.

Ca unități funcționale ale moleculei de ADN, genele sînt în strînse relații. Ele sînt integrate într-un sistem unic, autoreplicativ de copiere enzimatică a mesajului genetic și funcționează numai sub această formă. Gena, astfel integrată în sistemul genetic celular, funcționează în general independent în determinismul calitativ al proteinei care se fabrică în celulă. Genele formează în cromozom un sistem armonios găsindu-se în interacțiune. Ele sînt aranjate într-un anumit fel în lungul acestuia, iar modul de aranjare este rezultatul procesului de evoluție. Acestea sînt dispuse liniar în lungul cromozomului și ocupă un loc determinat. Genele de pe același cromozom s-au dovedit experimental, pe cale hibridologică, că sînt legate între ele, formînd un grup ligatural (linkage group), iar transmiterea lor este înlănțuită.

În același timp s-a demonstrat, că locarea și înlănțuirea genelor sînt relative, nu au un caracter absolut, că unele gene, care în mod obișnuit se transmit cuplat, se pot desface din vechea înlănțuire, unindu-se cu alte gene. Acest fenomen se cunoaște sub numele de schimb de factori (crossing over) și reprezintă una din sursele de variație.

Prin cunoașterea localizării înlănțuirii și schimburilor de gene (de factori ereditari) s-au putut alcătui, folosind metode hibridologice și citologice, hărți cromozomice, la diferite organisme (virusuri, bacterii, *Drosophila melanogaster),* cu ajutorul cărora se poate cunoaște ordinea liniară a genelor și eventualelor modificări ce apar în această dispoziție. Alcătuirea hărților genetice prezintă o deosebită importanță teoretico-științifică, iar pentru viitor — și practică. Genele care determină expresia fenotipică a două trăsături asemănătoare sau deosebite, a aceluiași caracter se numesc alele. Între genele alele sînt relații ce poartă numele de aleleism și se manifestă în primul rînd în expresia fenotipică a acestoa. De exemplu, la *Pisum sativum,* pentru culoarea bobului este o genă care se prezintă sub două forme : una pentru culoarea galbenă, cealaltă pentru culoarea verde. Între acestea sînt relații de aleleism. În cromozomii omologi, pe același locus, se pot găsi alele diferite, realizîndu-se forma de heterozigot, sau alele asemănătoare în doză dublă, realizîndu-se forme de homozigot, cu privire la gena considerată. În exemplul ales, la formele hibride, alelele pentru culoarea galbenă și verde pot fi împreună, realizînd o formă heterozigotă, sau aceeași alelă a culorii verde sau galbenă este reprezentată de două ori, realizînd forma homozigotă. Alelele unei gene se găsesc în relații de dominanță, ceea ce se manifestă în expresia fenotipică a organismului. Alela dominantă are capacitatea să sintetizeze proteină specifică, pe cînd alela recesivă, în prezența primei, nu are această capacitate. Așa de pildă, alela culorii galbene a bobului de mazăre este dominantă, pe cînd cea a culorii verde este recesivă, iar aceasta din urmă se manifestă numai cînd este reprezentată în ambii cromozomi omologi. În meioză, în procesul formării elementelor sexuale, alelele perechi segregă cîte una pentru fiecare celulă haploidă rezultată.

Cercetările de genetică moleculară au permis să se cunoască proprietățile și relațiile dintre gene, iar pe baza acestora să se realizeze o clasificare a genelor. Cunoscînd faptul că genele au sub controlul lor determinismul calității și cantității de proteină s-a folosit acesta drept un criteriu în clasificarea lor. Astfel genele, se pot clasifica în două grupe : 1. *Gene ale determinismului calitativ,* numite și *gene structurale,* care prin intermediul celor 3 tipuri de ARN determină sinteza unei proteinoenzime specifice (de exemplu hemoglobina, β galactozidaza, acetilaza etc. sînt sintetizate prin determinismul genelor structurale) ; 2. *Gene ale determinismului cantitativ,* prin care se controlează genetic, în raport de condițiile mediului ambiant, cantitatea de proteină specifică sintetizată. Acestea din urmă, după funcționalitatea și raportul dintre ele, se clasifică în cadrul mecanismelor de reglare genetică a sintezei proteinelor, în două subgrupe : a) *genă operatoare,* care controlează și determină acțiunea a două sau a mai multor gene structurale ligaturate. Gena operatoare și genele structurale subordonate, formează un sistem genetic numit *operon,* care este implicat în sinteza enzimelor dintr-un anumit lanț de reacții biochimice. Există de exemplu la bacilul coli o astfel de genă operatoare, care controlează activitatea genelor structurale, care au sub controlul lor sinteza enzimelor participante în metabolizarea galactozei și a lactozei ; b) *genă reglatoare,* care determină formarea în citoplasmă a unui factor numit *represor,* prin intermediul căruia se inhibă capacitatea de funcționare

a genei operatoare. În cazul cînd funcția de sinteză a represorului de către genă este suprimată, atunci și genele structurale funcționează necontrolat (fig. 2).

În citoplasmă sînt factori care potențează acțiunea represorului, numiți *corepresori*, dar și factori care inhibă activitatea represorului, numiți *inductori*. La bacilul coli, de exemplu, în lipsa lactozei nu se produc enzimele necesare metabolizării acesteia, dar în prezența ei, ca inductor, se produc mari cantități de fermenți. Interacțiunea dintre genele reglatoare, operatoare și structurale stă la baza mecanismului genetic de reglare cantitativă și calitativă a sintezei proteinelor specifice, a potențialității biochimice a organismului și a manifestărilor fenotipice ce se desfășoară în raport de factorii interni și externi ai organismului.

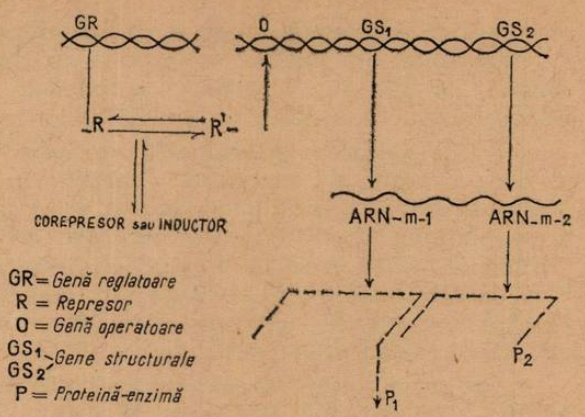


Fig. 2. Schema reglării sintezei proteinelor (după Monod, Changeux, Jacob, 1963).

Faptele stabilite mai sus cu privire la clasificarea genelor ajută la explicarea modalităților de reglare genetică a proteinogenezei specifice. Fenomenul se petrece după cum urmează : prin intermediul sistemului represor — corepresor, gena reglatoare determină înhibarea activității genei operatoare și în consecință și a genelor structurale, dependente de aceasta. Nu mai are loc sinteza de ARN m pe matricea purtătoare de informație genetică și deci nu se mai sintetizează proteinoenzime specifice. Se poate ca un factor oarecare din mediu — cu rol de inductor — să formeze cu represorul sistemul represor-inductor, ceea ce îl face pe acesta să nu mai interacționeze cu gena operatoare. În consecință, gena operatoare intră în activitate și determină ca genele structurale să sintetizeze ARN m, prin care inițiază formarea de proteinoenzime specifice, care la rîndul lor condiționează prin intermediul reacțiilor biochimice unele aspecte ale fenotipului organismului. Din această înlănțuire cauzală dintre substratul material al eredității și proteinogeneză, rezultă că ereditatea se realizează în întregime, la nivelul interrelațiilor nucleocitoplasmatice, prin realizarea tipului specific de matabolism al speciei respective și în raport de factorii condițiilor de mediu.

Sprijinindu-ne pe faptele demonstrate, trebuie subliniat faptul că genele condiționează conservatismul ereditar, și expresia fenotipică a genotipului. Chiar molecula proteică specifică sintetizată, reprezintă expresia fenotipică a genei respective. Proteinele odată formate, iau parte la determinismul complexului de caractere și însușiri manifestat de organism. Fenotipul organismului arată ceea ce s-a realizat din baza

ereditară prin dezvoltarea acestuia, în anumite condiții de mediu. Expresia fenotipică, în totalitatea ei, este determinată de factori cum sînt : relațiile alelice dintre gene, mecanismele de reglare genetică a proteinogenezei și de factorii din mediul înconjurător.

În dezvoltarea individuală, nu toate genele din aparatul genetic al organismului își manifestă funcțiile în aceeași măsură și în toate fazele ei. Funcția unor gene se realizează în anumite perioade ale vieții și în anumite condiții de mediu, ceea ce explică în mare parte diferențele în caracterele și însușirile individului de-a lungul ontogeniei. Prin mecanismul de interacțiune dintre genele reglatoare și operatoare, se explică modul de activitate a genelor în ontogenie, sub influența condițiilor de mediu extern și intern.

Ca unitate funcțională a materialului genetic, gena nu are o stabilitate absolută. Sub influența factorilor fizici, chimici și biologici se schimbă semnificația ei genetică. Ea are o stabilitate relativă. Funcțiile genei se modifică în urma schimbării ordinei tripletelor nucleotidice (codonilor). Fenomenul acesta prin care apar modificări ale semnificației genetice a genei, prin schimbarea secvenței nucleotidelor se numește *mutageneză*. Ca rezultat al acestui proces, este formarea unei gene mutante, cu o nouă semnificație genetică, care se transmite ereditar și impune sinteza unei noi proteine specifice. Așa de pildă, modificarea structurală a genei care controlează sinteza hemoglobinei normale, duce la apariția genei mutante, care se manifestă prin sinteza hemoglobinei patologice. Mutageneza este una din căile principale ale variabilității și evoluției. Ea stă la baza variabilității ereditare, a variațiilor discontinui, prin care se pot forma specii noi. Cunoscîndu-se natura fenomenelor de mutageneză se va înțelege mai bine esența celor două laturi ale eredității și anume : stabilitatea relativă a complexului de însușiri și caractere de-a lungul generațiilor — conservatismul ereditar — și variabilitatea eredității. Acestea sînt două aspecte contradictorii, prin care se realizează legătura între generații. Interacțiunea dintre ereditate și variabilitatea ei duce, alături de selecție, la realizarea procesului de evoluție.

Din cele expuse, reiese importanța ce o au genele în procesele eredității.

Prin studierea funcțiilor și proprietăților genei, ca unitate structurală de bază a materialului genetic, se contribuie la cunoașterea naturii citologice și fizico-chimice a eredității.

Studierea proprietăților biologice ale materialului genetic deschide cîmp larg pentru rezolvarea unor probleme, nu numai teoretice, dar și practice, cum ar fi : dirijarea procesului de variabilitate, ereditate și evoluție a organismelor, realizarea de mutații și recombinări controlate de către omul de știință, explicarea cauzelor erorilor de metabolism și patogenia unor boli biochimice și ale oncogenezei. Rezistența la antibiotice, modificarea virulenței, patogenității, proprietăților biochimice și însușirilor fiziologice ale bacteriilor și virusurilor, cît și a altor microorganisme, pot fi dirijate prin adîncirea cunoașterii fenomenelor genetice.

CONSIDERAȚII ASUPRA ORGANIZĂRII ȘI ECOLOGIEI CHARACEELOR

Dr. docent *TRAIAN I. ȘTEFUREAC*, prof. univ., *VENERA IONESCU-ȚECULESCU*, asist. univ., București

Characeele sînt plante acvatice relativ puțin cunoscute din flora și vegetația țării noastre. Ele reprezintă un grup mic de alge macrofite, bentonice, cu pigment verde, care se disting net de Chlorofitele propriu-zise prin organizarea complexă a talului lor, prin lipsa zoosporilor, organizarea anteridiei și oogonului, forma anterozoizilor ș.a., încît considerarea lor în sistemul algelor, ca un filum separat, este pe deplin îndreptățită.

Reprezentanții acestui filum, în număr de aproximativ 200 specii, aparțin unei singure familii : Fam. *Characeae*. Cele 6 genuri sînt grupate în 2 subfamilii : Subfam. *Nitelleae* (Niteloideae) cu genurile *Nitella* și *Tolypella* și Subfam. *Chareae* (Chareoideae) cu genurile *Nitellopsis, Lamprothamnium, Lychnothamnus* și *Chara*.

Talul acestor alge, cu creșterea în general verticală, este multicelular, articulat, asemănător cu cormul de la *Equisetum*, distingîndu-se o axă principală, tulpinița, de pe care pornesc din dreptul nodurilor, verticile de ramuri care pot fi bifurcate ca de exemplu la genul *Nitella* (fig. 1 a, b) sau articulate, constituite și ele din internoduri și noduri, caracteristice Chareelor (fig. 2, 3, 4). La genul *Tolypella* ramurile au un aspect particular. Din verticilele de ramuri se pot forma „lăstari" asemănători axei principale, fapt care determină aspectul de tufe la majoritatea speciilor de Characee (fig. 1, a, fig. 2, 3, 4). Înălțimea acestor tufe variază de la cîțiva centimetri *(Nitella batrachosperma* — cca. 5 cm), pînă la 1 m și chiar peste 1 m *(Chara hispida)*. La baza tulpinițelor se găsesc rizoizi filamentoși ramificați și incolori, cu care plantele sînt fixate de substrat : mîl, nisip, mai rareori rocă, lemn etc.

Pe porțiunea rizoidală și partea inferioară a tulpiniței se formează la unele specii bulbili în care se acumulează substanțe de rezervă (amidon) și care răspîndesc planta pe cale vegetativă. Acești bulbili constituie un bun caracter de identificare pentru unele specii. Astfel, la *Nitellopsis stelligera* bulbilii sînt stelați (fig. 5, a, b), la *Chara aspera* — sferici (fig. 5, c), iar la *Ch. fragifera* — fragiformi (fig. 5, d).

Structura talului este specifică acestui grup de plante. Internodurile tulpinițelor și ale ramurilor sînt formate dintr-o singură celulă, numită celula centrală internodală (fig. 6, a). Această celulă nu se divide, ea este mare și de obicei polienergidă. Ea este una din cele mai mari celule vegetale *(Nitella cernua* — 25 cm/3 mm). Celulele centrale internodale, alternează cu noduri formate din celule mici, monoenergide, active, numite celule nodale. Acestea diferențiază elementele caracteristice ale aparatului vegetativ și reproducător. Internodurile tulpinițelor pot fi nude *(Nitella, Tolypella, Nitellopsis, Lamprothamnium* și la o singură specie a genului *Chara — Ch. coronata)*, sau sînt acoperite de celule corticale tubuliforme (genul *Chara* și *Lychnothamnus* — fig. 6, a, b, c), care pot fi în număr egal, dublu sau triplu, în raport cu numărul ramurilor din verticilul corespondent internodului, ceea ce constituie un criteriu de clasificare a speciilor genului *Chara* (forme : haplostiche, diplostiche și triplostiche). Internodurile ramurilor pot fi corticate sau necorticate, iar la noduri se dezvoltă „frunzișoare" (fig. 8, a) al căror

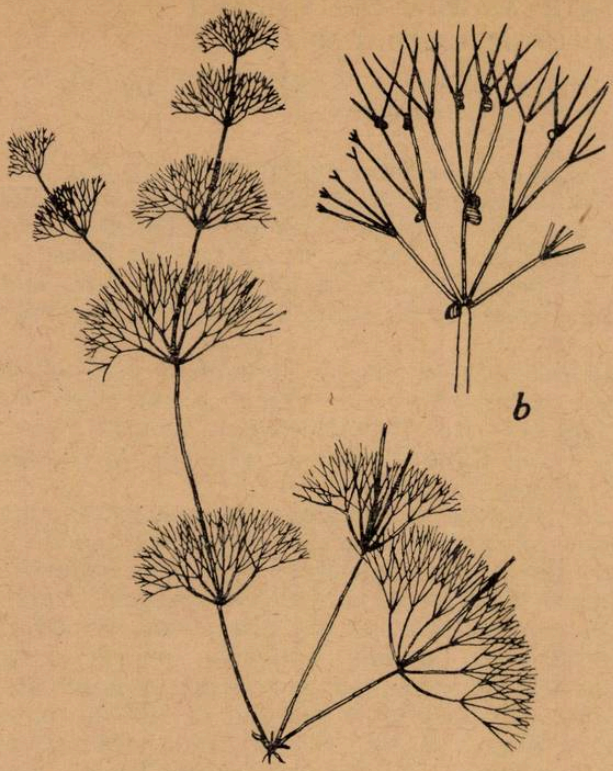


Fig. 1. Nitella gracilis (Smith) Ag. f. normalis v. Leonh.: a — habitus, b — ram (× 5) (W. Migula).

Fig. 3. Chara foetida A. Br., habitus (după W. Migula).

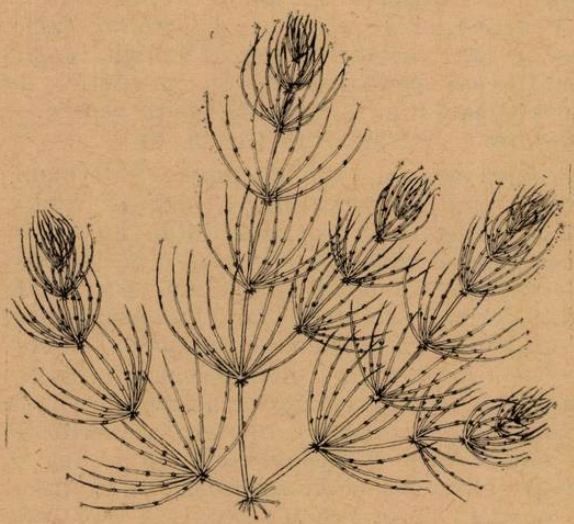


Fig. 2. Chara coronata Ziz, habitus (după W. Migula).

Fig. 4. Nitellopsis stelligera Hy, habitus (după W. Migula).

număr și mărime variază de la specie la specie. La nodurile de pe tulpiniță, dedesubtul verticilelor de ramuri se găsește adeseori o coroană de celule numite stipulare, formată fie dintr-un rînd de celule *(Chara coronata)*, fie din două rînduri de celule (la majoritatea speciilor genului *Chara* — fig. 7, b). Celulele corticale de pe tulpiniță au la unele specii celule aciculare, în grup sau izolat (fig. 7, a), care pot fi papiliforme sau alungite ca niște țepi, depășind uneori diametrul tulpiniței.

La nodurile ramurilor se dezvoltă organele de reproducere : anteridii și oogoane (fig. 8, a, b), deosebind specii monoice și specii dioice. Între speciile semnalate în flora țării, mai numeroase sînt cele monoice ca : *Nitella mucronata, N. gracilis, Chara gymnophylla, Ch. foetida, Ch. fragilis* ș.a. Dintre cele dioice amintim *Nitella capitata, N. syncarpa, Nitellopsis stelligera, Chara connivens*. Uneori au fost semnalate fenomene de dioicie prin avortare.

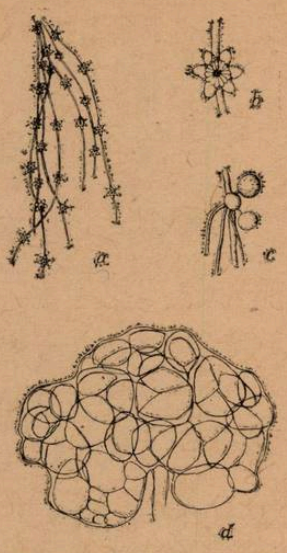


Fig. 5. Diferite tipuri de bulbili :

a,b — *Nitellopsis stelligera* Hy, a — fragment de plantă cu numeroși bulbii (mărime naturală), b — bulbi (× 2) ; c — *Chara aspera* (Dethard) Willd., bulbili (× 2) ; d — *Chara fragifera* Durieu, bulbii (× 12) (după W. Migula).

Structura anteridiei este ± uniformă, însă de o extremă complicare. Anteridiile sînt globuloase. Culoarea lor variază de la galben pal pînă la roșu viu. La exterior sînt delimitate de 8 platoșe (octanți), care prezintă pe partea lor internă cîte o celulă mare, ± cilindrică numită manubriu (fig. 9, a). La capătul acestuia se află o celulă sferică, numită celula capitulară primară, care poartă adesea 6 celule capitulare secundare ce formează cîte 2 perechi de filamente anterozoidale, lungi, neramificate sau rareori ramificate (fig. 9, b), alcătuite din numeroase celule turtite (100—225), în care se formează cîte un anterozoid spiralat, biciliat (fig. 9, c), foarte asemănător cu cel de la Briofite și unele Pteridofite *(Lycopodiaceae)*.

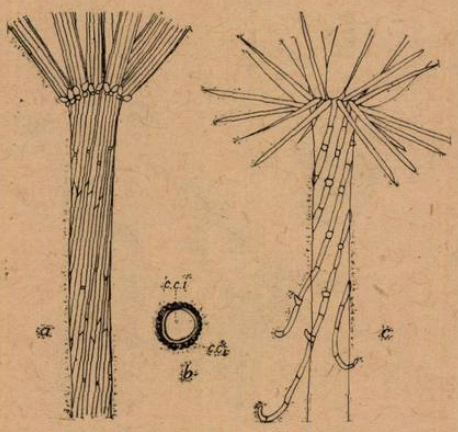


Fig. 6. Chara fragilis Desvaux,

a — regiune internodală cu celule corticale ; b — secțiune transversală prin tulpiniță (cci — celula centrală internodală, cc — celule corticale) (× 5) ; c— *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) v. Leonh., corticare incompletă (× 5) (după W. Migula).

În ceea ce privește organizarea oogonului remarcăm că acesta este învelit de un verticil de 5 filamente scurte, tubulare helicoidale care în cursul dezvoltării ontogenetice a oogonului se răsucesc în spirală (fig. 10, a—f). Acestea au la capătul lor 1—2 celule apicale, care formează coronula. După numărul celulelor coronulei se face împărțirea în cele 2 subfamilii. Astfel, la *Nitelleae*, coronula este formată din două serii suprapuse de cîte 5 celule (fig. 8, c), iar la *Chareae* ea este formată din-

Fig. 7. Chara gymnophylla A. Br. f. *pulchella* Mig. :
a — fragment de tulpiniță cu celule corticale și celule aciculare (× 12) ; b — regiune nodală cu ramuri și celule stipulare (× 12) (după Tr. Ștefureac și V. Țeculescu).

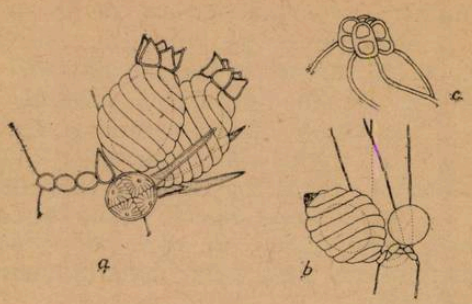


Fig. 8. Chara coronata Ziz
a — regiune nodală a unui ram cu frunzișoare, anteridie și oogoane (× 25) ; *Nitella gracilis* (Smith) Agardh f. *brevifolia* A. Br. ; b — anteridie și oogon (× 25) ; c — coronula (× 150) (după Tr. Ștefureac și V. Țeculescu).

tr-o singură serie de celule (fig. 8, a). La maturația oogoanelor, coronula se detașează și cade, sau celulele ei se îndepărtează permițînd pătrunderea anterozoidului la oosfera din oogon. După fecundare se formează zigotul (zigospor, oospor), înconjurat de mai multe membrane, dintre care cea externă este deobicei intens colorată în negru sau brun și prezintă creste spiralate ± evidente (fig. 11, a, fig. 12, d). La germinarea zigotului rezultă primordiul primului rizoid și al tulpiniței care la început are un aspect filamentos (fig. 11, b, c), fiind considerată uneori ca un stadiu asemănător protonemei de la Briofite, din care nu poate fi interpretat decît ca un simplu fenomen de convergență.

Din cauza lipsei de sporogeneză, ciclul evolutiv al acestor plante, se caracterizează printr-o alternare de faze nucleare cu predominarea fazei haploide. Characeele reprezintă astfel plante haplonte.

Poziția sistematică și legăturile filogenetice ale Characeelor fiind foarte controversate, mult timp nu au avut un loc bine precizat în sistematică. Clasificate la început între Briofite și chiar Fanerogame (Linné — Cl. Monoecia), considerate apoi ca un grup aparte între Talofite și Briofite (Phycobrya), sau ca unitate (de clasă) subordonată filumului Chlorophyta, Characeele constituie, în majoritatea sistemelor actuale, o grupare bine delimitată și caracterizată printr-un înalt grad de evoluție, printre alge. Unele asemănări cu alte grupe de plante, ar putea indica anumite legături de înrudire cu Ord. *Siphonales* (Chlorophyta) prin celula lor internodală, sifo-

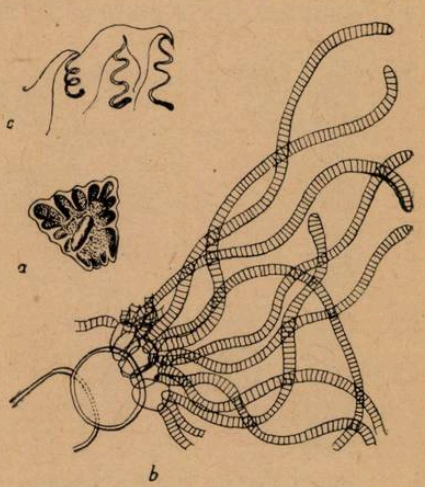


Fig. 9. Chara ceratophylla Wallr.
a — octant și manubriu (× 7) ; b — manubriu, celulă capitulară de gradul I și capitulară de gradul II cu filamente spermatogene (× 450) ; c — anterozoizi (× 200) (după W. Migula).

nală și polienergidă și cu Ord. *Ulotrichales* (Coleochaete) prin organizarea oogonului.

Characeele s-au păstrat ca fosile prin impresiunile tulpinițelor și mai ales prin pietrificarea oogoanelor. Ele datează cu probabilitate din silurian. Fosile din carbonifer sînt însă neîndoielnice *(Palaeochara acadica)*. Specii de *Charee* apar și în straturile jurasice și cretacice și numai din eocen se cunosc și specii de Nitelee cu genurile *Tolypella* și *Lagynophora*. În straturile superioare sînt frecvente specii de *Characee* care cresc și în flora actuală.

În țara noastră unele fosile de *Characee* au fost semnalate din mezozoicul superior, dar mai ales din neozoic de A. Koch, M. Filipescu, I. Barbu, C. Stoica, I. Pană ș.a. Ca tipuri frecvente putem cita : *Kosmogyra superba, K. vasiformis, Caraceites acuminata* (fig. 12, a-d), *Chara zoberbieri, Ch. torulosa, Cristatella doliolum* ș.a.

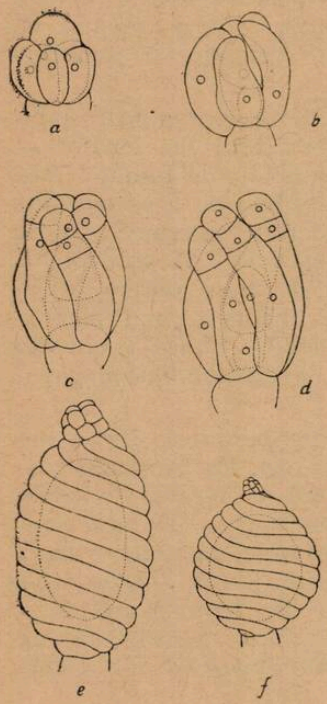


Fig. 10. Tolypella intricata (Trentep.) v. Leonh., stadii în dezvoltarea oogonului ;

a — celula care va forma oosfera învelită numai bazal de celulele tubulare, orientate paralel (× 75) ; b — un stadiu mai avansat în care se observă alungirea celulelor tubulare (× 75) ; c, d — formarea pereților despărțitori ai celulei coronulei (× 75) ; e, f — stadii avansate în dezvoltarea oogonului *(e,* × 30 ; f, × 12) (după Tr. Ștefureac și V. Țeculescu).

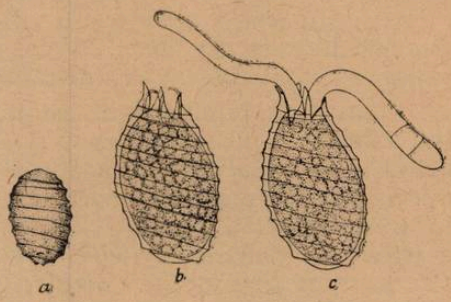


Fig. 11. Zigotul și germinarea acestuia :

a — *Chara coronata* Ziz (× 12 ; b, c — *Chara foetida* A. Br. (× 50) (după W. Migula).

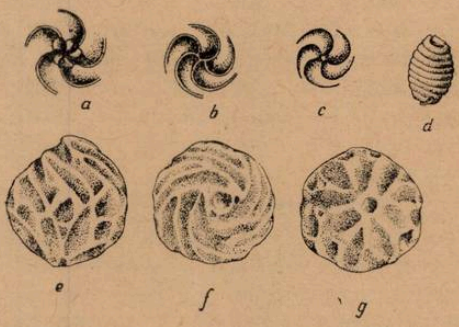


Fig. 12. Characeites acuminata Tuzs.

a — rozetă apicală cu rest coronular ; b — rozetă apicală ; c — rozetă bazală ; d — zigot (după Coriolan Stoica). *Atopochara trivolvis* Peck. Gyrogonit (× 15) ; e — văzut lateral, f — văzut apical, g — văzut bazal (după Klara Rásky).

Interpretînd filogenetic datele paleontologice generale, care arată apariția formelor necorticate în depunerile mai tinere, mulți sistematicieni consideră formele necorticate ca un stadiu mai evoluat. Această afirmație poate fi întărită și de faptul că unele specii actuale ca de exemplu *Chara contraria* ș.a., prezintă direcții de evoluție la care corticarea se pierde. În cazul acesta *Chara coronata*, ca și genurile *Lamprothamnium* și *Lychnothamnus* pot fi considerate ca cele mai evoluate dintre *Charee*.

Ecologia acestui grup de plante interesante și multitudinea problemelor ridicate, arată că cercetările în acest domeniu rezervă multe investigații de viitor.

Characeele se dezvoltă de obicei în populații pe fundul apelor dulci, salmastre și rareori marine, crescînd în biotopuri foarte variate în funcție de natura factorilor hidrografici, climatici, fizici, chimici și biotici.

Bogata rețea hidrografică de ape continentale a țării noastre, cît și apele litorale ale Mării Negre, reprezintă medii prielnice pentru dezvoltarea a numeroase specii de *Characee* .

Influența luminozității asupra dezvoltării *Characeelor* a fost stabilită experimental. Characeele se disting prin caracterul lor eurifot — avînd mare capacitate de adaptare la diverse intensități de luminozitate. Specii care vegetează la mari adîncimi sînt susceptibile de a se dezvolta la mici adîncimi, supuse acțiunii unei luminozități maxime. Dintre acestea menționăm : *Nitella syncarpa, N. tenuissima, N. mucronata, Chara ceratophylla, Ch. foetida, Ch. hispida.* Fără să le putem considera exclusiviste, unele specii de Characee, se întîlnesc mai ales în biotopuri cu luminozitate puternică : *Nitella gracillis, Chara connivens* ș.a. Speciile stenofote sînt relativ foarte puține : *Lamprothamnium papulosum, Chara fragifera.*

Unele specii suportă amplitudini largi de temperatură. De exemplu, *Chara fragilis* crește atît în ape calde, cît și reci. Ea își poate continua dezvoltarea pe toată durata iernii în afară de cazuri extreme. La fel și speciile : *Chara foetida, Nitella mucronata* ș.a. De asemenea, la speciile precoce, germinarea zigoților și creșterea plantelor tinere se face la temperaturi joase. *Tolypella intricata* (după observațiile noastre) își dezvoltă anteridiile și oogoanele la temperaturi între 7°C—10°C. Sînt însă cazuri cînd anumite Characee se dezvoltă în ape termale (J. Vilhelm : *Chara contraria* f. *monteborana* din Cehoslovacia).

Dacă pentru speciile euriterme dezvoltarea stadiului vegetativ este compatibilă cu o gamă largă de variații (de la 0°C la 35°C), temperatura favorabilă formării organelor de reproducere și a zigoților are limite mult mai reduse. Astfel, *Nitella capillaris* formează zigoți la temperaturi între 13°C—14°C, *N. opaca* între 13°C—18°C, *Tolypella glomerata* în jur de 15°C, iar speciile care se dezvoltă în cursul verii ca — *Lamprothamnium papulosum* între 20°C—30°C, *Chara aspera* la 20°C—30°C.

Ca specii relativ stenoterme se pot cita *Nitella flexilis, Chara strigosa, Tolypella glomerata.*

Dezvoltarea *Characeelor* mai este influențată de substrat (grosimea și natura chimică), acțiunea mecanică a apei, regimul și adîncimea ei.

În general, *Characeele* sînt slab legate de substrat prin rizoizi. Unele specii se dezvoltă chiar pe un substrat fin de mîl sau de nisip, de cîțiva milimetri grosime, depus pe roci tari, sedimente de natură diferită, rareori lemn etc. În culturi s-a putut observa că unele se pot dezvolta pe un substrat de nisip de mai puțin de 1 cm grosime. Speciile cu bulbi sînt adaptate în general la un substrat mai gros.

Natura chimică a substratului exercită o acțiune selectivă asupra răspîndirii genurilor și a speciilor de Characee. Astfel, pe substratul calcaros se dezvoltă mai ales sau sînt chiar exclusiviste, speciile genului *Chara,* iar pe cel argilos, humos, nisipo-silicios se întîlnesc în special specii ale genului *Nitella.* Deși apele bogate în materii organice nu sînt prielnice dezvoltării Characeelor, totuși unele specii cu mare amplitudine ecologică, ca de exemplu *Chara fragilis* și *Ch. foetida* pot fi întîlnite în astfel de locuri (Brăila-Balta Comorovca). Substratul turbos, acid, este în general puțin favorabil dezvoltării acestor alge și atunci cînd le întîlnim în astfel de biotopuri, ele nu păstrează întotdeauna legătura cu substratul *(Nitella translucens).*

Mediul reofil [1]) „elimină" majoritatea *Characeelor,* atunci cînd curentul depășește 7—10 m/minut. *Nitella syncarpa, N. opaca, Tolypella glomerata, Ch. foetida, Ch. fragilis* pot să se dezvolte într-un curent de 5—6 m/minut.

Variația în regimul apelor influențează dezvoltarea acestor alge și dinamica populațiilor de Characee. Speciile precoce *(Nitella capillaris,* ca și speciile de *Tolypella*) nu sînt influențate de scăderea apelor din timpul verii. Ele ajung să-și termine normal perioada de vegetație și să formeze zigoți. În general însă multe specii sînt distruse prin scăderea apelor. Numai în cazul în care zigoții au ajuns la maturitate, înainte de retragerea apelor, este asigurată dezvoltarea în același loc a speciilor respective. Unele Characee cu bulbili sînt capabile să producă „lăstari" tîrzii de toamnă, după revenirea apelor și să ajungă chiar să formeze gametangi, înainte de venirea iernii. De asemenea, în unele cazuri, la revenirea apelor populațiile de *Characee* pot să se formeze din nou, datorită faptului că din internodurile inferioare, care au fost protejate în timpul uscăciunii, de către internodurile superioare uscate, regenerează abundent. Mai rare sînt speciile care pot rezista numai datorită umidității solului ca de exemplu *Nitella hyalina* ale cărei tulpinițe sînt învelite într-o teacă gelatinoasă.

Characeele se dezvoltă la adîncimi, care variază de la cîțiva centimetri pînă la 5 m și chiar 10 m. Există totuși unele specii care cresc în marile lacuri și mări la adîncimi considerabile, constituind ultima zonă de vegetație, în care alte plante, în special Fanerogame, nu se pot instala. Astfel, *Nitella opaca* coboară pînă la adîncimea de 40 m în lacul Vättern (Suedia); *N. syncarpa, Chara tomentosa, Ch. contraria* sînt cunoscute în Marea Baltică la adîncimi de pînă la 30 m. Multe specii se dezvoltă pînă la adîncimi de 10—15 m. Citățm dintre acestea : *Nitella flexilis* la 15 m, *N. tenuissima, Chara foetida, Ch. hispida* la 10 m. Dacă acestea se dezvoltă la adîncimi mai mari, ele devin adesea sterile și ajung să formeze populații luxuriante, numai prin înmulțire vege-

[1] Caracterizat prin acțiunea curenților.

tativă. Majoritatea Characeelor sînt adaptate biotopurilor de mică adîncime, unele nici nu formează zigoți decît la adîncimi de pînă la 1 m. Astfel de cazuri au fost frecvent întîlnite și în cercetările noastre de teren.

Dintre factorii chimici au o importanță deosebită concentrația în săruri și pH-ul. Majoritatea Characeelor sînt plante halofobe, unele sînt adaptate apelor salmastre și foarte puține halofile. Speciile genului *Nitella* sînt prin excelență halofobe, de asemenea genul *Nitellopsis*, *Lychnothamnus* și chiar unele specii de *Chara*, ca de exemplu : *Ch. coronata*, *Ch. imperfecta*, *Ch. delicatula* ș.a.

Între formele halofile numai puține sînt halofile propriu-zise : *Chara canescens*, *Ch. baltica*, *Tolypella nidifica* ; altele sînt halofile accidentale (unele specii de *Chara*), care se adaptează la apa slab și temporar salmastră, fapt ce determină variații morfologice, pe baza cărora diferiți autori le acordă, pe nedrept, valoarea taxonomică infraspecifică.

Concentrația în Ca reprezintă un factor esențial al prezenței Characeelor în anumite bazine. S t r o e d e a stabilit că anumite specii nu cresc decît în ape care au o anumită concentrație în Ca. Astfel, *Nitellopsis stelligera*, *Chara delicatula*, *Ch. fragilis*, reclamă o concentrație de 15—25 mg de Ca/l. Acest minim ajunge pentru alte specii la valori mai mari : *Chara aspera* — 47 mg/l, *Ch. foetida* — 55 mg/l, iar *Ch. contraria* și *Nitella mucronata* — 60 mg/l. În general numeroase specii de *Characee* sînt capabile a suporta mari concentrații în Ca și de a se adapta la mari variații. Oricum carbonații reprezintă un element de foarte mare importanță pentru majoritatea Characeelor, avînd în vedere caracteristica talului lor care se impregnează cu CO_3Ca.

În legătură cu adaptarea Characeelor la anumite valori ale pH-lui cercetările întreprinse de către P a l, Z a n e v e l d, O l s e n, W o o d, C o r i l l i o n ș.a. duc la interesante considerații. Speciile genului *Nitella* preferă un pH $\pm$ acid, unele — *Nitella translucens*, *N. gracilis* — suportînd un pH de 5,5—7. Între speciile genului *Chara*, predomină dimpotrivă cele neutrofile. Genurile *Tolypella*, *Lamprothamnium* și unele specii de *Chara* se dezvoltă în ape alcaline, cu un pH de 7,2—8,5.

În cele mai multe cazuri, Characeele se întîlnesc ca populații monospecifice. În cazul asociațiilor polispecifice, acestea nu au un număr mai mare de 2—4, rareori 5—6 specii. Aceasta constituie un caracter esențial al populațiilor și asociațiilor exclusiviste de Characee, caracter ce le deosebește în general de cele descrise la Fanerogame. Cu ocazia cercetărilor de teren, am constatat că tipul cel mai des întîlnit la noi a fost cel caracterizat prin prezența a două specii, de exemplu *Tolypella intricata* și *Chara foetida* (Grădina Botanică, București), *Nitella mucronata* și *Chara coronata* (lacul Mogoșoaia, București), *Chara connivens* și *Ch. coronata* (Balta Gheșii, com. Desa, Oltenia) sau uneori 3 specii : *Nitella gracilis* cu *Chara foetida* și *Ch. coronata* (Balta Mare, com. Desa, Oltenia).

Dinamica populațiilor și asociațiilor urmează în general linia evoluției de la existența numai a Characeelor, una sau mai multe specii (tipul omogen), spre cele în care se constată instalarea unor Fanero-

game (tipul heterogen). În raport cu factorii ecologici este dată o mare variație structurală a acestor asociații în diferitele biotopuri.

Referindu-ne la arealul celor 29 specii descrise pînă acum de pe teritoriul țării noastre, putem cita ca specii cosmopolite : *Nitella hyalina* (răspîndită între 70°N și 40°S), *Chara coronata* (65°N—35°S), *Ch. foetida* și *Ch. fragilis* (70°N—40°S), iar ca subcosmopolite : *Nitella mucronata, N. capitata, Chara ceratophylla* și *Ch. intermedia.* Dintre speciile caracteristice emisferei nordice, amintim : *Nitellopsis stelligera, Chara aspera, Ch. crinita* și dintre cele eurasiatice : *Chara hispida* și *Ch. connivens. Chara tenuispina* reprezintă un element central european. Din categoria elementelor atlantice, menționăm ca specii subatlantice *Nitella syncarpa* și *Tolypella intricata,* iar dintre cele euriatlantice *Chara fragifera.* Referitor la cele două genuri *Lychnothamnus* și *Lamprothamnium,* necunoscute încă la noi, le considerăm însă posibile, deoarece din datele bibliografice rezultă că specia *Lychnothamnus barbatus* este o specie eurasiatică, iar *Lamprothamnium alopecuroides* este citat în Uniunea Sovietică și Bulgaria.

Pe lîngă interesantele probleme de ordin sistematic, filogenetic, ecologic, fitocenologic și arealografic, pe care le ridică studiul acestor alge, ele mai prezintă și o importanță din punct de vedere practic, Characeele contribuind, prin acțiunea lor biologică, la dinamica generală a bazinelor în care se dezvoltă. Prin faptul că speciile perene sintetizează și sub gheață, ele îmbunătățesc și în timpul iernii regimul de oxigenare al apelor, iar prin impregnarea talului cu CO_3Ca micșorează duritatea acestora. Populațiile de *Characee* reprezintă biocenoze prielnice dezvoltării puietului anumitor specii de pești. Părerea că unele substanțe secretate de Characee, ar fi otrăvitoare pentru dezvoltarea embrionilor de pești, este azi infirmată.

Characeele constituie un minunat material de observație și cercetare experimentală în natură și în laborator. Unele specii cu mai puține exigențe ecologice se pot ușor cultiva în laborator, avînd material în tot timpul anului.

Prin dimensiunile mari, protoplaști cu constituienți evidenți, celulele internodale reprezintă un valoros material de studiu a celulei vii. Sînt nelipsite în citofiziologia vegetală și taxonomia experimentală exemplificări asupra materialului de *Characee* ca și în diferitele cercetări privind structura submicroscopică a citoplasmei, măsurarea vîscozității citoplasmei, a pH-ului și presiunii osmotice a sucului celular, acumularea ionilor în sucul celular, în probleme asupra permeabilității și absorbției celulare, a mișcării plasmei ce antrenează cloroplaștii, procesele excitative, de sexualitate ș.a.m.d.

De asemenea, semnalăm importanța Characeelor ca material didactic demonstrativ pentru lecțiile de botanică și în învățămîntul mediu, în care se tratează despre alge și organele de reproducere ale acestora. Anteridiile și oogoanele pot fi observate cu ajutorul unei lupe, sau chiar cu ochiul liber, deci fără o aparatură specială. Subliniem îndeosebi, în natură, ușurința cu care pot fi întîlnite. Propunem chiar introducerea în manualul de botanică pentru clasa a IX-a a unui mic capi-

tol, fie chiar sub formă de lectură, despre aceste interesante alge macrofite, frecvente în flora acvatică a țării noastre.

Dăm mai jos unele indicații pentru recoltarea și cultura Characeelor.

Recoltarea Characeelor se face în felul următor : tufele se smulg ușor cu mîna, sau dacă apa este mai adîncă, cu un băț despicat la vîrf ; le spălăm ușor pentru a îndepărta surplusul de suport. Materialul recoltat îl învelim în hîrtie sau, mai bine, îl punem într-o pungă de material plastic. În laborator punem talurile de *Characee* într-un vas cu apă. În felul acesta tulpinițele se desfac, se întind. Sub aceste tufe, frumos aranjate, introducem o bucată de hîrtie albă (mai groasă), ridicăm ușor hîrtia, apa se scurge, iar tulpinițele rămîn prinse de hîrtie. Lăsăm un timp să se usuce, apoi le presăm ușor între ziare sau hîrtie sugativă. În felul acesta obținem frumoase exemplare pentru ierbar. Se recomandă ca acest material să fie fixat și păstrat pe coli de hîrtie mai tare, deoarece talul uscat devine foarte fragil. De asemenea, putem conserva Characeele în soluție 4% formalină. Profesorii de liceu și școli generale din țară pot recolta, în felul mai sus arătat, material pe care îl întîlnesc cu ocazia diferitelor ieșiri pe teren și să ne fie trimis spre determinare la Laboratorul de Botanică Sistematică al Facultății de Biologie pe adresa : Șos. Cotroceni 32, raion 16 Februarie, București.

Deosebit de instructiv și interesant pentru elevi este să urmărească dezvoltarea acestor alge în culturi experimentale. Acestea se fac destul de simplu. Într-un cilindru sau vas de sticlă mai lat și înalt (de exemplu 50—60 cm înălțime și 10—12 cm în diametru) se introduce un strat de 3—5 cm nisip sau mîl, din locul de unde s-a recoltat specia respectivă. Se adaugă apă de lac sau izvor, în așa fel ca apa să acopere mereu planta cultivată. Cultura speciilor foarte frecvente la noi în țară — *Chara coronata, Ch. foetida, Ch. gymnophylla* — reușește cu multă ușurință. În felul acesta se asigură în mod permanent material de observație foarte prețios pentru cunoașterea dezvoltării acestor alge, privind atît organele vegetative, cît și cele de reproducere.

BIBLIOGRAFIE

ABROZOV, V. N.: *Bot. jurnal,* 1959, XLIV, 5. BARBU, I. Z.: *Analele Univ. București — seria Șt. Nat., Geologie-Geografie,* nr. 23, 1960. BEGER, H.: *Charophyta,* in. A. Engler, *Syllabus der Pflanzenfamilien,* 1954, ed. a 12-a, I. CHADEFAUD, M. et EMBERGER, L.: *Traité de Botanique systématique* Paris, 1960, I. CORILLION, R.: *Bull. de la Société Scientifique de Bretagne,* Rennes, 1957, XXXII. FOTT, B.: *Algenkunde,* Jena, 1959. FILARSZKY, N. A.: *Charafélék Monográfiájanok Kiserlete,* Budapest, 1941. GOEBEL, K.: *Organographie der Pflanzen insbesondere des Archegoniaten und Samenpflanzen,* Jena, 1928, ed. a 3-a, III. GOLLERBAH, M. M.: *Sistematiceskii spisok harovîh vodoroslei, obnarujennîh b predelah S.S.S.R.,* no. 1935, g. *vkliucitelino, b Sporovîe rastenia,* Moskva-Leningrad, 1950, 5. KOCH, A.: *Die Tertiarbildungen des Beckens der Siebenbürgischen Landestheile,* Budapest, *Palaeogene Abtheilung* 1894, I. LOTSY,

J. P.: *Vorträge über botanische Stammesgeschichte,* Jena, 1907, I. MIGULA, W.: *Die Characeen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, in Rabenhorst Kryptogamen Flora,* Leipzig, 1897, ed. a 2-a, V. MIGULA, W.: *Charophyta, in A. Pascher, Süsswasser-Flora,* Jena, 1925, 11. OLTMANS, FR.: *Morphologie und Biologie der Algen,* Jena, 1922, PETKOFF, ST.: *Comptes rendus du IV-eme Congrès des géographes et ethnographes slaves,* Sofia, 1936, POP EM., PETERFI, ŞT., SALĂGEANU, N., CHIRILEI, H.: *Manual de fiziologia plantelor,* Bucureşti, 1960. PRINTZ, H.: *Charophyta, in A. Engler, Die natürlichen Pflanzenfamilien,* Leipzig, 1927, ed. a 2-a, III. ŞTEFUREAC TR., ŢECULESCU V.: *Acta Botanica Horti Bucurestiensis,* 1961. ŞTEFUREAC TR., ŢECULESCU V.: *Studii şi Cercet. de Biol. Seria Biol., veg.,* XIII, 1961, 2. ŞTEFUREAC, TR., ŢECULESCU V.: *Acta Botanica Horti Bucurestiensis volum festiv dedicat Centenarului Grădinii Botanice din Bucureşti,* 1963. STOICA, C.: *Muz. Mineralogic-geologic. Rev. Univ. Cluj,* 1943—44, 1, VIII. TARNAVSCHI, I., şi OLTEANU, M.: *Analele Univ. Bucureşti, Seria Şt. nat.,* 1956, 12; Studii şi Cercet. de Biol. veg., 1958, 3 X; 4 X. TEODORESCU ,EM.: *Ann. Sci. Nat.,* 1907, V. WILLE, N.: *Characeae,* in A. Engler. *Die natürlichen Pflanzenfamilien,* Leipzig, 1897, II, partea 1. WOOD, R. and IMAHORI, K.: *Monograph of the Characeae,* 1965.

РЕЗЮМЕ

Основываясь на изучении особой организации макрофитных водорослей Characeae и их систематической позиции, авторы сообщают некоторые данные ов их еволюции и филогении.

Выявляется экология этих водорослей в связи гидрографическими, климатическими, физическими и биотическими факторами. В зависимости от их амплитуды в различных биотопах, приводятся соответствующие примеры о приспособлении и установлении соотношения между этими факторами и эволющией различных видов.

С фитосоциологической точки зрения оценивается динамика гомогенных (моно- и полиспецифичных), а также гетерогенных населений (Characeae вместе с фанерогамами).

Для видов, встречающихся во флоре страны, даются несколько указаний о их ареале.

Изучение этих водорослей представляет теоретический и практический интерес, как для экспериментальных исследований, так и в качестве учебного материала.

В работе отражается вклад авторов в дело подробного изучения водорослей вида Characeae на территории Румынии.

ABSTRACT

On ground of the knowledge of the particular organisation of these macrophytes algae and their systematic position some considerations on their evolution and phylogeny are given.

One insists upon the ecology of the Characeae in connection with the hydrographyc, climatic, physical, chemical and biotic factors. In relation with the amplitude of these in the various biotopes certain adaptations and relations which can be established between these factors and the development of various species are exemplified.

In point of view of phytosociology apprecitions on the dinamics of the homogeneous populations are made as well as on the heterogeneous (Characeae associated with phanerogams). For the known species of the country's flora there are given some arealographic indications.

The study of these algae is theoretical and practical interesting both in experimental researches and as didactic material.

The work reflects also the authors' contribution to the multilateral knowledge of the Characeae in Rumania.

APLICAREA MATEMATICII ÎN ECOLOGIE

Dr. *BOGDAN STUGREN*, Cluj

În ultimii ani ecologia a devenit una dintre cele mai însemnate și amplu dezbătute științe biologice. După genetică, știință care a atras și atrage în primul rînd atenția lumii întregi, ecologia se impune în viața științifică a celei de-a doua jumătăți a secolului al XX-lea.

Cu 15—20 de ani în urmă, neacceptată ca obiect de învățămînt la majoritatea universităților din continentul european și american, considerată un fel de prelungire a botanicii și zoologiei sistematice sau o modalitate de lărgire a sferei de cercetări fiziologice și morfologice, iar uneori redusă la rangul de „beletristică biologică" (o colecție de povestiri frumoase despre viața animalelor și plantelor), ecologia devine brusc un element al revoluției tehnico-științifice care se desfășoară sub ochii noștri. Pe diverse meridiane ale globului sînt întemeiate unități de cercetare și forme de predare a ecologiei în universități : la Oxford și Leningrad, la San Diego în California și la Kiel, la Barcelona și la Viena. Apare un adevărat sistem de științe ecologice (ecologie generală, ecologie animală, ecologie vegetală, ecologie marină, ecologia solului etc.), în cele mai importante universități din Europa și America de Nord.

Țara noastră este printre primele țări unde a fost introdus în învățămîntul ecologic un curs fundamental de ecologie generală. A face ecologie, sau a face și ecologie pe lîngă cercetările tradiționale de faună și floră, devine o deviză a majorității naturaliștilor.

Medicina, agronomia, silvicultura cuprind în problematica lor și chestiuni tangente cu ecologia. Cuvînt pînă nu demult necunoscut dincolo de sfera de vorbire a limbajului specialiștilor, ecologia pătrunde în cele mai multe limbi literare ale lumii, terminologia și ideile sale fiind folosite de pe acum în literatură. Mă gîndesc la John Steinbeck, care, în una din ultimele sale cărți „Travels with Charley in search of America", judecă într-o perspectivă ecologică peisajele și omul în natura sud-vestului Statelor Unite. Știința despre interacțiunea organismului cu mediul său biotic și abiotic, cum banal se definește ecologia în manuale, trăiește un moment de intens și multilateral progres.

În fața acestei situații, istoricul științei, dar și specialistul în ecologie, este obligat să răspundă întrebării firești — care este explicația și sensul acestui progres calitativ.

Transformarea ecologiei, dintr-o disciplină precumpănitor descriptivistă într-una prin excelență sintetică, a fost în primul rînd produsă de o necesitate obiectivă a dezvoltării economico-sociale în epoca modernă. Interacțiunea organismului cu mediul nu interesează numai pe autorul de teorii despre evoluția unui sistem alcătuit din două sau mai multe specii. De mecanismul interacțiunii organism-mediu depind multe fenomene în care omenirea este vital interesată : fondul mondial de pescuit oceanic, producția de substanță organică în lacuri, cîmpii și păduri, succesul culturilor de cereale în războiul lor împotriva ciupercilor și insectelor. Iată doar cîteva probleme de importanță fundamentală în Europa și Australia, în Africa și America, probleme legate de necesi-

tatea obținerii unor mai mari cantități de hrană, pentru a face față exploziei demografice a omului. Necesitatea de a elabora principiile științifice de ocrotire a naturii, atît a biocenozelor spontane, cît și a terenurilor de cultură, a fost de asemenea un puternic stimulent pentru progresul ecologiei. Corelația între procesul impetuos al ecologiei și problemele cotidiene ale omenirii în veacul al XX-lea este cît se poate de pregnantă. De altfel, principalele probleme luate în studiu de ecologia modernă reflectă legătura intimă între teorie și cerințele vieții, între fundamental și aplicativ.

În afara acestei cauze principale, care rezidă în rolul determinant al practicii în dezvoltarea științelor, eliberarea ecologiei de maniera epocii descriptiviste a fost puternic favorizată și de interacțiunea dintre ecologie și alte științe ale naturii. În lucrarea sa monumentală „Știința în dezvoltarea societății", John Bernal semnalează influențarea și stimularea unei științe de către alta, drept fenomen foarte frecvent în epoca modernă. Științele care ajung la un grad mai înalt de abstractizare și la generalizări mai profunde stimulează dezvoltarea disciplinelor rămase în stadiu predominant empiric. În această direcție, matematicile, cibernetica și biofizica au stimulat puternic progresul ecologiei. Spre deosebire de situația de acum două decenii, ecologia este astăzi o știință puternic matematizată. Aplicarea unui vast aparat matematic n-a însemnat ruperea de realitatea biologică. Dimpotrivă, utilizînd matematicile ca instrument de cercetare, ecologia a reușit să se apropie de elucidarea unor mecanisme fundamentale din natură.

Vom căuta să reliefăm aceasta, discutînd cîteva din principalele realizări în acest domeniu : teoria matematică a interacțiunii, modelul de structură a biocenozelor, principiile productivității biologice, legile dinamicii populației.

Încă Darwin, în binecunoscutul său exemplu despre relația trifoi roșu — bondari — șoareci — pisici, a arătat că numărul de indivizi al unei specii depinde de numărul de indivizi și activitatea altor specii din același habitat. Complicatele relații de interacțiune între specii în lupta pentru existență au, după cum foarte clar a intuit-o Darwin, un caracter *stohastic*, adică sînt supuse legilor probabilității, fiind o înlănțuire de factori fortuiți, expresie particulară a necesității. Ele sînt și fenomene în care intervin mulțimi de elemente (de specii, de indivizi), care nu pot fi analizate și descrise decît prin concepte matematice. Teoria matematică a interacțiunii dintre specii caută să surprindă legile acestor procese ecologice complexe. Nu este o teorie cu pretenție de noutate în ecologie. Întemeiată cu patru decenii în urmă de matematicianul Vito Volterra și biologul Umberto D'Ancona, teoria și-a găsit însă adevărata valoare numai în ultimul deceniu, cînd a devenit limpede că nu este vorba de un „joc" cu ecuații diferențiale și integrale. Teoria caută să exprime matematic două fenomene larg răspîndite în natură și să găsească astfel soluții pentru orientarea lor conștientă de către om : concurența între specii și relația jertfă-răpitor. În concurența dintre două specii, teoria lui Volterra caută să aprecieze evoluția sistemului în condiții de restrîngere a hranei. După clasica soluție dată problemei, două specii care sînt în competiție pentru aceeași hrană,

vor putea coexista numai atîta timp cît hrana există în cantităţii suficiente. În condiţii de restrîngere a hranei, una din specii va dispare. Exprimată matematic, interacţiunea jertfă-răpitor, apare ca un sistem în echilibru : numărul jertfelor şi cel al răpitoarelor se condiţionează reciproc şi este constant în medie. Faţă de aceste soluţii clasice date de Volterra, ecologia modernă a adus modificări, rezultate atît din deducţii matematice, cît şi din date experimentale. Dar toate acestea suferă încă de un neajuns de principiu. În schemele lui Volterra, cît şi în cele elaborate de autori moderni, interacţiunea speciilor este privită într-un singur plan, anume ca într-un şir care, mai puţin matematic, s-ar putea exprima astfel : păianjenii prind insecte, păsările insectivore prind insecte şi păianjeni, păsările răpitoare vînează păsări insectivore. Într-un asemenea lanţ trofic, influenţele sînt reciproce, dar numai în două sensuri : de la insectă spre pasărea răpitoare şi invers. Dar în realitate, interacţiunea este mult mai complexă. Specii strict şi absolut specializate la un singur obiect de hrană sînt foarte rare în natură. De regulă, speciile răpitoare sînt polifage. Deci, nu este vorba de interacţiunea unei specii-jertfă cu o specie de răpitor. ci de mai multe specii-jertfe cu o specie de răpitor. Insectele fitofage sînt parazitate de himenoptere, vînate de insecte entomofage, păianjeni şi păsări insectivore. Rezultă că în natură există sisteme de interacţiune alcătuite dintr-un număr mare de specii, în care procesele de concurenţă sînt înlănţuite şi se interferează cu procesele legate de antagonismul jertfă-răpitor. Evoluţia unui asemenea sistem ne este cu desăvîrşire necunoscută. Nu ştim, altfel spus, cum se realizează în asemenea sisteme o stare numerică staţionară, care menţine pe un nivel relativ constant populaţiile şi nu prejudiciază, ceea ce interesează mai ales, vegetaţia spontană sau de cultură, care este baza trofică primordială a întregului sistem de interacţiune. Din păcate, matematicile nu oferă în această privinţă soluţii satisfăcătoare, aşa încît rezolvarea problemelor biologice ridicate de teoria lui Volterra reclamă în primul rînd un progres al matematicii. Unele realizări actuale ne permit să întrezărim de pe acuma evoluţia problemei. Matematicienii englezi Bartlett şi Leslie au arătat că în asemenea sisteme au loc procese *stohastice,* adică sistemul poate evolua în mai multe sensuri, conform legilor probabilităţii, în timp ce după Volterra sistemul poate evolua într-un singur sens. Astfel după Volterra, între răpitor şi jertfă se menţine un echilibru dinamic. Dar de fapt acesta nu este unicul caz posibil (poate să dispară de ex. răpitorul, atunci cînd jertfa se ascunde „perfect"). Problema este însă prea puţin abordată pe plan mondial, din cauza tradiţionalei izolări între matematică şi biologie, încă nedepăşită. Matematicienii nu se preocupă asiduu de interacţiunea speciilor, deoarece aceasta este totuşi, o problemă la periferia matematicii. Ecologii nu pot rezolva singuri problema, fiindcă trebuie s-o spunem, aceasta depăşeşte posibilităţile unui nematematician, unui cercetător care cunoaşte matematica doar la suprafaţă. În general, problema a avut puţini specialişti. Vito Volterra şi Umberto D'Ancona nu se mai află în viaţă, iar G. F. Gause, care, cu trei decenii în urmă, a supus unei minuţioase verificări experimentale ecuaţiile

lui Volterra, lucrează în prezent într-un alt domeniu, cel al antibioticelor. Doar cîțiva cercetători — Park la Chicago, Leslie la Oxford — abordează cu perseverență problema.

Teoria matematică a interacțiunii speciilor poate deschide noi perspective ecologiei aplicate. Ea va permite o mai bună înțelegere a relației răpitor-jertfă în terenurile de cultură, între insectele dăunătoare și antagoniștii lor cît și găsirea de noi metode mai raționale, de combatere chimică și biologică. Totodată, teoria își găsește un cîmp larg de aplicare în ecologia cosmică, în vederea elaborării unor metode pentru stabilizarea numerică a populațiilor de alge producătoare de oxigen necesar hrănirii și respirației cosmonauților. Realizarea unui microcircuit al substanței și energiei în navele cosmice este de neconceput cu populații de alge care decad numeric, după binecunoscutul fenomen de „înflorire a apei". Și din acest motiv, teoria lui Volterra devine tot mai actuală.

Problema structurii biocenozei se leagă și de teoria interacțiunii speciilor. După reprezentările moderne, biocenoza nu mai este considerată o simplă aglomerare de specii de virusuri, bacterii, ciuperci saprofite și parazite, plante verzi și animale, mai mult sau mai puțin strîns legate de un anumit habitat, ci ca un sistem de transformare a substanței și energiei, un fel de uzină biologică funcționînd pe baza principiului de autoorganizare, ca un sistem automat. Între diversele elemente ale „uzinei" — speciile producătoare, descompunătorii etc. — există o interacțiune definită. Uzina producătoare de substanță organică primară și secundară (un lac, o pădure, o cîmpie de grîu), funcționează normal numai atunci cînd aceste relații de interacțiune sînt uniforme, cînd structura sa este stabilă. De aici rezultă marea importanță acordată studiului structurii biocenozelor, care nu este epuizat prin studierea compoziției sale floristice și faunistice. Dimpotrivă, aceasta este numai un preludiu (absolut necesar), pentru descifrarea structurii biocenozei, a relațiilor între membrii săi. În prezent, se afirmă, pe plan mondial, concepția că biocenoza funcționează ca o mașină cibernetică, adică este cu atît mai stabilă cu cît are mai multe elemente, și evoluează prin reducerea cheltuielilor de energie (reducerea entropiei). Unul din inițiatorii curentului, ecologul spaniol Ramon Margalef, scoate în evidență faptul că biocenozele dobîndesc o structură stabilă, atunci cînd numărul de specii se stabilizează pe un nivel optim, prin mecanisme complexe de interacțiune în cadrul lor. Această acțiune antientropică a biocenozei, acțiune prin care sistemul devine mai organizat, mai ordonat, eliminîndu-se acțiunea hazardului, a fost studiată de Margalef la biocenozele marine de pe coasta mediteraneeană a Spaniei, cu mult succes teoretic, dar și cu perspectivă practică pentru productivitatea pescuitului. Astfel, teoria informației — reunită cu ecologia — poate deschide drumuri noi pentru practică.

Spuneam mai sus, că structura biocenozei se reflectă asupra productivității biologice. O biocenoză cu structură stabilă asigură o producere mai ridicată și constantă de substanță organică, decît o biocenoză

supusă unor mari fluctuații numerice. Este adevărat că unele biocenoze, cu structuri foarte instabile, cum sînt cele din largul oceanului, prezintă o productivitate biologică ridicată (cantități mari de pește). Dar aceasta nu este stabilă. Mai ales în mediu terestru, biocenozele cu structuri instabile nu pot fi rentabile, nu asigură succesul economic în exploatarea lor. Din această cauză, studiul productivității biologice este strîns legat de studiul structurii biocenozelor. Dar problema productivității biologice este și o preocupare aparte a ecologiei, care — în viitor — va deveni probabil o disciplină independentă. Unul din întemeietorii acestei direcții de cercetare, marele biolog român Grigore Antipa, a surprins mecanismele ecologice care acționează în biocenozele marine și de apă dulce, în producerea unui stoc relativ constant de materie organică. În prezent, asemenea cercetări sînt foarte frecvente și constituie o importantă preocupare a multor ecologi. Astfel G. G. Vinberg — din Minsk — a studiat multilateral productivitatea bazinelor acvatice ; J. Bálogh din Budapesta, productivitatea biocenozelor terestre, mai ales a celor de cultură ; în S.U.A. se execută studii interesante asupra apelor oceanice de țărm etc. În aprecierea productivității biologice se aplică de asemenea procedee de calcul tot mai complexe. În prezent se tinde spre elaborarea unei teorii matematice a productivității biologice. În acest context semnalăm încercările de a considera rata productivității biologice ca unul din elementele care determină cantitatea de informație deținută de o populație. Astfel se caută reunirea teoriei informației cu principiile productivității biologice, în vederea unei mai complexe aprecieri a posibilităților de valorificare a populației.

Productivitatea biologică nu este un proces pur chimic și energetic, supus exclusiv principiilor termodinamicii. Producerea de substanță organică se desfășoară în celulele plantelor și animalelor. Aceasta înseamnă că randamentul productivității biologice depinde în primul rînd de numărul plantelor și animalelor, precum și de schimbările sale. Revenim astfel la problema relațiilor între matematică și ecologie, deoarece schimbarea numărului poate fi studiată și exprimată corect numai cu ajutorul unor scheme matematice. Dinamica populației — legile schimbării numărului de indivizi în populația unei specii — constituie o preocupare foarte larg răspîndită printre ecologii lumii. În acest domeniu există centre de cercetare cu tradiție. Amintim în primul rînd Biroul de populații animale de la Grădina botanică a Universității din Oxford, condus de Charles Elton, unul din întemeietorii ecologiei moderne. Școala lui Elton a realizat importante lucrări în domeniul dinamicii populațiilor de mamifere rozătoare și carnivore, păsări răpitoare, păianjeni, insecte asociate cu ciupercile etc. Foarte activă este și școala australiană de ecologie, renumiți ecologi australieni ca Andrewartha fiind formați la Oxford. Dinamica vegetației, în conexiune cu aclimatizarea multor animale europene și dinamica acestor animale este studiată cu mult succes de ecologii neozeelandezi. La Universitatea din Moscova, școala profesorului N. P. Naumov urmărește de cîteva decenii (fără aplicarea matematicii) dinamica rozătoarelor, mai ales a

muridelor. Ecologia populațiilor stă și în centrul atenției laboratorului de ecologie a profesorului S. S. Schwartz din Sverdlovsk. Cercetătorii români, după cum s-a subliniat de mai multe ori în paginile revistei „Natura — seria Biologie" de către Gr. Eliescu și N. Doniță (nr. 4/1964) și M. Hamar (nr. 2/1961), aduc de asemenea contribuții faptice prețioase la cunoașterea dinamicii populațiilor unor grupuri de animale. Un număr imens de date faptice, referitoare la diverse grupe de plante și animale și un număr prea mic de generalizări, o carență generală de scheme clare, care ar reflecta esențialul în aceste procese, iată situația problemei pe plan mondial. Problema comportă și o rezolvare matematică, o „formalizare" prin ecuații diferențiale. În acest sens este nevoie de reunirea datelor empirice cu îndrăznețele scheme matematice, pentru elaborarea unei teorii cuprinzătoare a dinamicii populației. După reprezentările moderne, schimbarea și reglarea numărului în populații este un proces analog cu un sistem cibernetic. Unul din promotorii acestei concepții, ecologul Wilbert din Bonn, a elaborat și un model cibernetic al fenomenului.

Problemele pe care le-am supus atenției cititorului, n-ar fi complete, dacă ar lipsi corolarul lor logic : legarea deosebit de strînsă a studiului mecanismelor fundamentale ale interacțiunii de problemele practicii. Din această interacțiune între ecologie, o știință fundamentală, și diverse discipline aplicative, tehnice, au apărut și științe de contact, de exemplu ecologia medicală sau ecologia agrară. Ecologia agrară constă într-o abordare sintetică a studiului relației complexe între planta de cultură și mediul său : solul, temperatura și alți factori „tradiționali", dar mai ales cu lumea vie din terenurile de cultură. Această privire sintetică este și singura privire ecologică asupra interacțiunii din terenurile de cultură. Ecologia nu se substituie nici cu agrotehnica, nici cu pedologia. Ea nu poate înlocui fitopatologia și entomologia agrară, sau zoologia agrară. Menirea ecologiei agrare este de a elabora bazele teoretice ale interacțiunii plantei cu mediul său, în vederea unei mai raționale și mai eficiente protecții a plantelor.

Astfel, ecologia se prezintă în epoca noastră ca o știință de perspectivă, care se dezvoltă spre o tot mai profundă generalizare și abstractizare. Deosebirea între ecologia sintetică de azi și ecologia tradițională de la începutul secolului nostru, este tot atît de mare ca între chimia întemeiată pe teoria structurii atomului și alchimie. Dar aceasta nu înseamnă o îndepărtare de realitatea biologică. Utilizarea unui vast aparat matematic nu constituie o trădare a biologiei.

Dimpotrivă, ecologia modernă reușește să devină mai biologică prin matematizare. Nu este aici o contradicție logică. Mecanismele interacțiunii organismului cu mediul, problema principală a ecologiei, nici nu pot fi elucidate fără ajutorul matematicii, fiind fenomene de multimi. Devenind un instrument al cercetării biologice, matematica poate contribui la o mai complexă cunoaștere a naturii vii. Prin aceasta, ecologia își va putea îndeplini mai din plin misiunea ei în societate : contribuția la elaborarea bazelor teoretice a mecanismului de creștere a fondului de substanță organică și energie, de care omenirea are atîta nevoie.

UNELE PROBLEME ALE DINAMICII POPULAȚIEI LA MAMIFERE ȘI TEORIA STRESS-ULUI [1])

Dr. *M. HAMAR*, București

Încă din cele mai vechi timpuri, oamenii cunoșteau înmulțirile în masă (invazii) ale rozătoarelor și ale altor mamifere mici, care se repetau din timp în timp. În trecut, cînd știința era mai puțin dezvoltată, invaziile de șoareci erau socotite ca pedepse cerești sau ca viclenii ale diavolului, iar oamenii așteptau intervenția duhurilor sfinte pentru a fi scăpați de aceste animale. Pe măsura progresului realizat de știință explicarea fenomenului de înmulțire în masă a rozătoarelor și a altor mamifere a ocupat un loc important în cercetările de ecologie. Materialele publicate în acest domeniu sînt foarte numeroase, reflectînd cele mai diferite puncte de vedere, uneori chiar contradictorii. Cu toate că există încă multe aspecte neclarificate și unele ipoteze nedovedite, în prezent există o bază științifică solidă pentru explorarea înmulțirii în masă a mamiferelor.

De-a lungul anilor s-a constatat că apariția invaziilor la diferite specii de rozătoare și alte mamifere este legată de schimbările densității acestor animale. Astăzi se știe că în natură fiecare specie formează populații [2]), iar fiecare populație are o densitate caracteristică pentru specia din care este alcătuită. Prin densitatea populației se înțelege numărul indivizilor pe unitatea de suprafață.

Orice abatere — creștere sau descreștere a densității — de la valoarea medie este considerată ca o oscilație sau fluctuație numerică. Schimbarea densității populației în timp și în spațiu (pe o suprafață oarecare) reprezintă dinamica populației. La rozătoare există populații cu dinamică stabilă și populații cu dinamică instabilă.

Din prima categorie fac parte acele specii la care oscilația numerică a indivizilor în jurul unei densități medii este neînsemnată. Astfel de populații, mai mult sau mai puțin stabile din acest punct de vedere, le alcătuiesc popîndăii, orbeții, unele specii de pădure (șoarecele scurmător și șoarecele subpămîntean).

Majoritatea speciilor de stepă și silvostepă au însă oscilații (fluctuații) numerice foarte însemnate, dinamica populațiilor fiind instabilă.

La șoarecele de cîmp, de exemplu, în perioadele de creștere a densității (invaziilor), numărul animalelor la ha ajunge la 10 000—15 000, iar în perioadele de descreștere la 2—3 animale la ha.

După E l t o n (1942), în Germania numărul animalelor în perioadele de invazie ajunge și pînă la 20 000 la ha.

Cu ocazia marilor invazii din Europa, B r e h m (1869) scria : „În regiunea Elzas (Alsacia) în anul 1822 au fost prinși în două săptămîni, 1.570.000 șoareci de cîmp, în regiunea Nidda — 590 327 și în regiunea Witzbache 271 941".

„În 1914, în regiunea Kursk, scria S i l a n t i e v (1898), densitatea galeriilor de șoareci de cîmp a fost așa de mare că n-a permis trecerea

[1]) Stress — în limba engleză este un termen tehnic și înseamnă forța care produce un efect violent, o tensiune puternică.

[2]) Populația este grupa indivizilor dintr-o specie oarecare în care animalele trăiesc în condiții mai mult sau mai puțin asemănătoare, menținîndu-și numărul caracteristic pentru specia respectivă și un ritm comun al proceselor vitale (după N a u m o v, 1964).

prin cîmp cu căruța, deoarece picioarele cailor și roțile de la căruțe au intrat în pămînt pînă la 30 cm adîncime".

Densitatea galeriilor la ha se cifrează după unii autori la 80—90 mii în partea optimă a arealului de răspîndire, adică în Europa de vest, centrală și sudul Ucrainei.

Cu ocazia invaziilor din țara noastră, densitatea la ha a șoarecilor a atins între 2—7 000, iar în unele lucerniere a ajuns pînă la 10 000—12 000 buc. (Georgescu, 1956).

La hîrciog, densitatea animalelor în perioada invaziei ajunge pînă la 500—650 indivizi la ha, iar în perioada de depresiune numărul lor poate să scadă la 1—2 animale pe 10 ha.

Asemenea oscilații mari în densitatea indivizilor au fost constatate și la șoarecele de mișună, șoarecele de pădure și șoarecele gulerat.

În anul 1933, Vinogradov a emis ipoteza că înmulțirea în masă a acestor animale se petrece conform unui ciclu mare — de 10—11 ani — și a unor cicluri mici de 4—6 ani.

Ciclurile mari se caracterizează prin înmulțirea în masă a majorității speciilor de rozătoare, pe un teritoriu larg (țară sau continent). În timpul invaziilor speciile de rozătoare participante ating densități enorme.

După unii autori, asemenea cicluri mari de invazii au o periodicitate strictă, adică se repetă la intervale fixe de timp, cum este cazul lemingilor și a iepurelui canadian. Majoritatea cercetătorilor însă consideră că la șoarecele de cîmp, hîrciog și alte specii de rozătoare, aceste cicluri sînt neperiodice.

Materialele existente în diferite țări, precum și cele din țara noastră, ne arată că invaziile generale (cicluri mari) ale șoarecelui de cîmp pot să aibe loc și mai des decît 10—11 ani (fig. 1). Ciclurile mari din țara noastră coincid cu cele din Europa Centrală.

Invaziile mari (de hîrciogi) care au avut loc în anii 1920, 1924, 1930, 1947—1948, 1954, 1957—1958, 1960—1964, nu confirmă existența ciclurilor periodice.

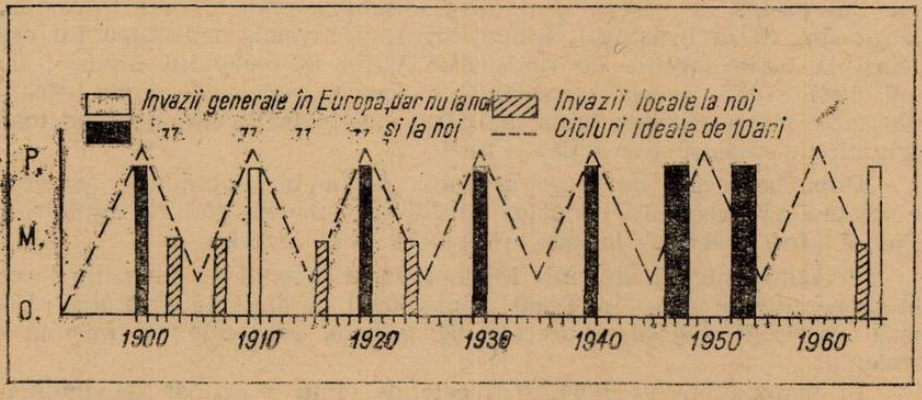


Fig. 1. Frecvența invaziilor de șoareci de cîmp (*M. arvalis* Pall.) în Republica Socialistă România.

Pe lîngă invazii generale — la rozătoare — există și invazii locale, cu cicluri mici de înmulțire în masă a rozătoarelor.

Aceste cicluri mici se caracterizează prin înmulțirea în masă a unei specii pe un teritoriu mai mult sau mai puțin limitat (o regiune, o zonă mică din arealul de răspîndire etc.).

Ciclurile mici se deosebesc de cele mari prin intensitatea mai redusă a înmulțirii și prin alternarea la un interval de timp mai redus (3—4 ani) a perioadelor de înmulțire în masă, cu perioade de depresiuni numerice.

Asemenea invazii locale au fost semnalate în țara noastră la șoarecele de cîmp, hîrciog, șobolan de apă etc. în regiunile Banat, Crișana, Brașov, Mureș-Autonomă Maghiară, în Moldova etc. Acestea au avut o durată scurtă (maximum 1—2 ani), iar densitatea animalelor nu a fost atît de ridicată ca în timpul invaziilor generale.

Invaziile locale sînt caracteristice, în primul rînd, regiunilor unde specia respectivă găsește cele mai favorabile condiții de existență.

Din materialele adunate pînă în prezent din diferite țări, s-a constatat că invaziile nu cuprind deodată tot arealul de răspîndire a speciei respective. Ele apar mai ales în regiunile cele mai favorabile ale arealului, întinzîndu-se de aici în „valuri". Astfel, s-a constatat că la șoarecele de cîmp invaziile încep în partea de vest a arealului său de răspîndire, înaintînd apoi spre est și nord. Timpul de înaintare a acestor „valuri" de invazii durează uneori mai mulți ani. De asemenea, s-a constatat că pe acolo pe unde a trecut invazia, numărul animalelor scade brusc, iar acolo unde începe, densitatea animalelor crește brusc. Astfel este posibilă existența unei invazii generale într-o parte a arealului de răspîndire, și o depresie numerică în altă parte a arealului.

Spre exemplificare, menționăm că invaziile din anii 1953—1954 au început în Europa Centrală, ajungînd în doi ani de zile pînă în Ucraina și Kazahstan, în restul arealului invazia nefiind menționată.

Acest lucru se explică tocmai prin acțiunea diferențiată a diferiților factori din diferitele regiuni ale arealului de răspîndire a speciei.

În țara noastră, în majoritatea cazurilor, invaziile generale pornesc din partea de vest a țării, răspîndindu-se apoi și în alte regiuni. Menționăm că la începutul declanșării unei invazii, densitatea nu este aceiași la toate speciile de rozătoare. Astfel la începutul invaziei din anul 1947—1948, specia dominantă a fost șoarecele de cîmp care a atins cifre foarte ridicate (pînă la 10 000 exemplare la ha), ocupînd toate regiunile de stepă și silvostepă ale țării.

După șoarecele de cîmp a urmat hîrciogul, popîndăul, șoarecele de mișună și șobolanul cenușiu. Dintre speciile de pădure, înmulțirea în masă a fost observată la șoarecele gulerat și la veveriță.

Invazia generală din anii 1953—1954, a început cu invaziile locale ale șoarecelui de cîmp în Transilvania, apoi în anul 1954, a apărut în masă șoarecele gulerat, șoarecele de pădure, șoarecele de mișună și hîrciogul.

În toamna anului 1954, șoarecele de cîmp a ocupat semănăturile de toamnă, iar hîrciogul a pătruns în culturile de porumb neculese, în miriște etc.

În general, la rozătoare, invaziile mari nu au o durată prea lungă. Astfel la șoarecele de cîmp, durata invaziilor variază de la 3—4 luni pînă la 1—3 ani, după care urmează scăderea bruscă a densității.

Invaziile locale durează cîteodată și mai mult (3—4 ani). Asemenea fenomen s-a constatat la șoarele de cîmp și hîrciog, mai ales în regiunile optime ale arealului său, cum sînt regiunile Brașov, Banat, Cluj și Mureș-Autonomă Maghiară.

Cunoașterea exactă a cauzelor acestor invazii a devenit o problemă de mare importanță, fapt care se explică prin necesitatea de a interveni în reglarea numerică a speciilor dăunătoare și folositoare. Numai cunoașterea factorilor care influențează procesele de creștere și descreștere a unei populații, ne permite să alcătuim scheme de prognoză asupra perioadelor de înmulțire în masă a acestor dăunători, necesare în organizarea combaterii rozătoarelor. Cu timpul, cunoscînd acești factori, putem să-i modificăm în așa fel, încît ei să devină o frînă în creșterea populației. Iată de ce aceste probleme au fost și sînt abordate în multe țări ale lumii.

Rezultatele acestor cercetări ne permit să precizăm că dinamica populației este în strînsă legătură cu natalitatea, mortalitatea și migrațiile.

Prin natalitatea populației se înțelege numărul de indivizi care se nasc în condiții optime de existență. În natură, însă, această natalitate este frînată de factori diferiți, cum ar fi, condițiile slabe de nutriție, dușmanii naturali, condițiile nefavorabile de climă, boli etc. Tot din cauza factorilor amintiți, longevitatea animalelor în natură este totdeauna redusă, iar mortalitatea mai ridicată.

De exemplu, în condiții optime, natalitatea maximă a șoarecilor de cîmp este de 9 generații pe an, cu cîte 6—8 pui, iar longevitatea este 1—1,5 ani. În condiții nefavorabile, numărul generațiilor pe an este numai de 1 sau 2, cîte 3—4 pui într-o generație. În cazul cînd condițiile sînt favorabile, densitatea populației crește rapid apărînd invaziile, iar în cazul cînd condițiile sînt nefavorabile densitatea speciei rămîne redusă. Creșterea numerică a speciilor însă nu este asigurată numai prin natalitate, ci și prin imigrare, adică prin apariția în sînul populației a unor indivizi din teritoriile învecinate. Depresiunea numerică este la rîndul ei influențată atît de natalitatea scăzută, cît și de emigrarea indivizilor din populația respectivă.

După unii, interacțiunea acestor elemente în natură este influențată mai ales de factorii climatici.

Datele existente în diferite țări, inclusiv și în țara noastră, ne arată că factorii climatici au într-adevăr o influență deosebită asupra creșterii numerice a populației. Astfel, înmulțirea excesivă a rozătoarelor a fost legată totdeauna de un anumit regim de temperatură și precipitații. În condițiile țării noastre, în anii în care s-au înregistrat invazii de rozătoare, începînd din 1900, s-au caracterizat prin temperaturi medii anuale mai ridicate (9—10°C), iar cantitatea medie a precipitațiilor nu a depășit 468 mm. Acțiunea acestor factori se reflectă în mod diferit asupra populațiilor de rozătoare din diferite regiuni. Astfel, seceta exagerată în condițiile Bărăganului și Dobrogei, duce la reducerea numărului de șoareci de cîmp și hîrciogi, pe cînd în regiu-

nile nordice (Transilvania), seceta favorizează totdeauna înmulțirea în masă a acestora. Uneori însă, chiar în aceiași regiune, condițiile climatice acționează în mod diferit asupra populațiilor diferitelor specii. Astfel, condițiile climatice din anii 1957—1958, au dus în Transilvania la invazii de hîrciogi.

După unii cercetători (Siivonen, 1956; Naumov (1964)), acțiunea factorilor climatici asupra reglării proceselor de înmulțire are un rol deosebit la populațiile care trăiesc în limita arealului de răspîndire. Aici, periodicitatea ciclurilor de invazii este mai exactă, ele fiind aproape exclusiv în funcție de fluctuația condițiilor climatice. Dacă importanța factorilor climatici în favorizarea creșterii numerice a populațiilor este recunoscută unanim, nu același lucru se poate spune despre rolul acestor factori în reducerea numărului de animale, care nu este încă clarificată. Astfel se știe că ploile abundente, inundațiile, ghețurile etc. distrug o mare parte din animale, densitatea populației scăzînd brusc. Cu toate acestea, factorii climatici distrug numai o mică parte din populații, deobicei pe un teritoriu limitat. De asemenea, s-a constatat că uneori invaziile se sting brusc, chiar dacă condițiile climatice favorizează înmulțirea în masă.

Toate acestea, arată că influența factorilor climatici în stingerea invaziilor nu este exclusivă. În prezent, factorii climatici sînt socotiți doar ca factori care pot contribui la reducerea numerică a animalelor.

Hrana abundentă este o condiție necesară pentru înmulțirea în masă a rozătoarelor. Totdeauna creșterea lor numerică este în legătură cu productivitatea mare de semințe (ghindă, jir) — la speciile de pădure — și cu dezvoltarea abundentă a vegetației suculente — la speciile de stepă și silvostepă (Williams, 1936, Lack, 1954; Wynne-Edwards, 1963).

Se pune însă problema, dacă stingerea bruscă a invaziilor se poate explica numai prin lipsa de hrană. Observațiile numeroșilor cercetători ne arată că în condițiile de captivitate, lipsa de hrană duce într-adevăr la pieirea animalelor. De asemenea, s-a constatat că uneori, chiar în natură, animalele au murit din lipsa de hrană. Aceste cazuri sînt totuși izolate. Practic, în natură, nu există situații în care rozătoarele să nu aibă cu ce se hrăni, deci nici stingerea bruscă a invaziilor nu poate fi explicată numai prin lipsa de hrană (Williams, 1936, Bașenina, 1963 etc.).

Un rol important în reglarea numerică a rozătoarelor s-a atribuit de asemenea și dușmanilor naturali (carnivorele și păsările răpitoare).

Din cele mai vechi timpuri, vînătorii din Alaska și Siberia au observat că în anii de invazii ale șoarecilor au o strînsă legătură cu apariția în masă a unor carnivore (vulpi, rîși etc.), sau a păsărilor răpitoare de zi și de noapte, adică a dușmanilor naturali ai rozătoarelor.

Acest lucru a dat naștere la ipoteza care susține că înmulțirea rozătoarelor continuă pînă cînd numărul carnivorelor, deci a dușmanilor naturali ajunge la un maximum, apoi prin nimicirea intensă a rozătoarelor se stăvilesc și invaziile. Deci stingerea invaziilor de rozătoare se datorește exclusiv înmulțirii în masă a dușmanilor naturali, care se hrănesc cu aceste animale.

Astfel, s-a observat că în nordul Eurasiei și Americii, odată cu înmulțirea lemingilor (*Lemmus și Dicrostonyx*), din 4 în 4 ani, apar masiv și speciile care se hrănesc cu lemingi, ca vulpea polară, bufnița polară și șorecarul încălțat (fig. 2).

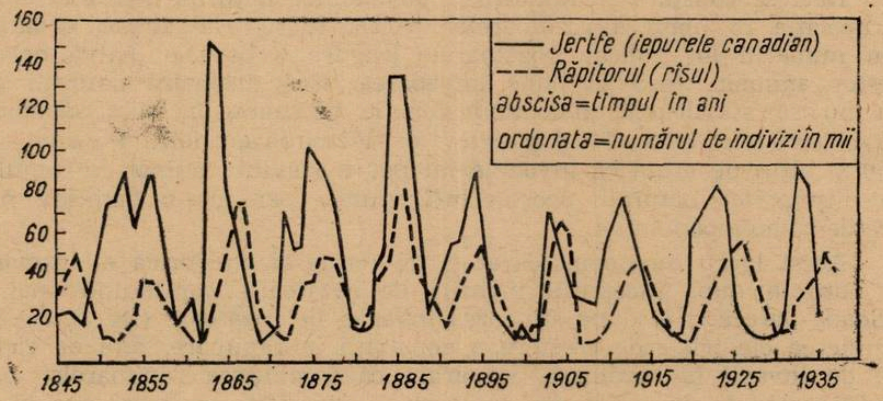


Fig. 2. Fluctuații periodice la jertfă-răpitor în natură (după Mac Lulich, din Villee, Walker, Smith).

În țara noastră, invaziile de șoareci de cîmp și hîrciogi sînt corelate cu înmulțirea în masă a dihorului, a nevăstuicii, a vulpilor și a păsărilor răpitoare (șorecarul comun, vinderelul și bufnițele) (fig. 3).

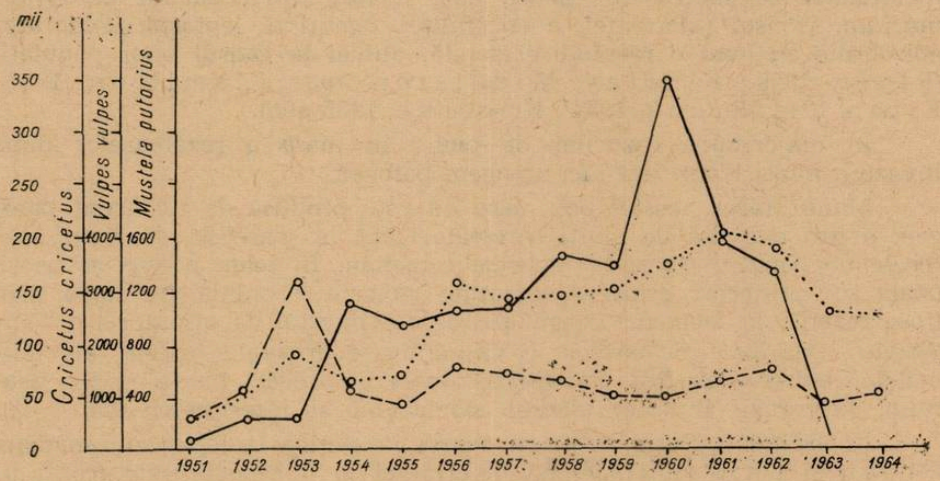


Fig. 3. Fluctuația recoltei de: — hîrciog (*Cricetus cricetus* L.); —·—·— vulpe (*Vulpes vulpes* L.); . . . . dihor (*Mustela putorius* L.) în regiunea Crișana în perioada 1951—1964 (după H. Almășan, 1965).

În anii de invazii a rozătoarelor, în țara noastră se constată concentrarea mare a unor păsări răpitoare care se găsesc în migrații (șorecarul încălțat).

Această pasăre migrează toamna din nordul Eurasiei spre regiunile sudice și în caz de invazii de rozătoare rămîne la noi toată iarna, densitatea ei pe terenurile invadate de șoareci ajungînd pînă la 30 de păsări la ha (Cătuneanu și colab., 1966).

Deci se constată că înmulțirea dușmanilor naturali este în funcție de apariția în masă a rozătoarelor. Acest lucru este firesc, deoarece prin numărul lor ridicat, rozătoarele asigură o bază nutritivă bogată acestor animale. Însă se pune întrebarea dacă dușmanii naturali pot sau nu să stăvilească invaziile? Datele existente în acest domeniu (Tinbergen 1933, Formosov și Birulia, 1937, Presnall, 1950 și alții) ne arată că invaziile nu pot fi stăvilite numai de înmulțirea dușmanilor naturali, aceștia influențînd doar într-o oarecare măsură densitatea populației.

Acest lucru este demonstrat și de creșterea numerică a dușmanilor naturali după începutul invaziei de rozătoare, continuînd apoi, o perioadă oarecare, și după stingerea invaziei de rozătoare (fig. 2, fig. 3). Întîrzierea ciclurilor de creștere a densității la răpitoare, față de ciclurile de invazii la rozătoare, ne arată că înmulțirea răpitoarelor este condiționată de invaziile de rozătoare, dispariția acestora ducînd la diminuarea dușmanilor naturali și nu invers.

De multe ori, mortalitatea ridicată a rozătoarelor și stingerea bruscă a invaziilor au fost explicate ca fiind urmarea izbucnirii unor boli infecțioase, sau epizootii, în sînul populațiilor. Numeroasele cercetări inițiate încă la începutul secolului al XX-lea pentru a identifica cauzele acestor boli, adică a agentului patogen, n-au fost totdeauna încununate de succes. În cazuri, cînd a fost izolat bacilul de typhimurium, virusul tularemiei, a encefalitei, agenți ai leptospirozelor etc., epizootiile au avut o răspîndire izolată, numai în cadrul unor populații (Piper, 1909; Findlay, Middleton, 1934; Hamilton, 1937; Elton, 1942; Frank, 1954; Kuceruk, 1955 etc.).

În majoritatea cazurilor de pieire în masă a rozătoarelor după invazii n-a fost identificat nici un agent patogen.

Manifestarea acestei boli, care nu este produsă de un agent patogen, a fost descrisă de mulți cercetători atît la șoarecele de cîmp, șoarecele de pămînt, cît și la iepurele canadian. În toate aceste descrieri, boala se carateriza printr-o activitate ridicată a animalelor, apoi prin lipsa reacției la factorii externi, pierderea simțului de orientare, a echilibrului, paralizia picioarelor. Examinîndu-se organele interne ale animalelor bolnave au fost descoperite unele modificări patogene ale ficatului, hemoragii interne, ulcerul stomacului și intestinelor etc.

Urmărind evoluția bolii, cu ocazia invaziilor la iepurele canadian, Green și Larson (1938) au determinat și o hipoglicemie (conținutul zahărului în sînge a scăzut de la 144 mg pînă la 24 mg în 100 cm^3) accentuată, această boală fiind denumită de ei „boala de șoc" (Shock disease). Mai tîrziu, apariția acestei boli în sînul populațiilor a fost legată de teoria stress-ului, elaborată de savantul Selye în anul 1936—1938.

Conform acestei teorii, organismul răspunde la acțiunea factorilor specifici (lumină, căldură, frig etc.) prin reacții specifice. Astfel la scă-

derea temperaturii animalele răspund prin activitate mai ridicată, hrănire mai intensă, și prin metabolism mai ridicat. La acțiunea factorilor nespecifici (otrăvirea, infecțiile, frica etc.) organismul răspunde prin reacții nespecifice. Factorii nespecifici sînt numiți stressori, iar modificările cauzate de ei în organism duc la starea de stress. În organismul care se găsește sub influența factorilor nespecifici se petrece o serie de reacții. Acestea duc la distrugerea echilibrului hormonal, animalul manifestîndu-se ca în cazul bolii de șoc descoperită de Green și Larson (1938) la iepurele canadian. Continuarea acțiunii stressorului duce la epuizarea organismului și apoi la moarte.

Printre primii oameni de știință care au incercat să explice fenomenul de stingere bruscă a invaziilor de rozătoare prin teoria stressului au fost Christian (1950) și Frank (1953, 1954).

Stressorii, adică agenții nespecifici ai mediului, care produc starea de stress, în acest caz sînt reprezentați de suprapopulare cu toate consecințele ei, ca : reducerea sectoarelor individuale, eforturile sporite depuse pentru procurarea hranei, ciocniri frecvente între indivizi, agresiune etc.

Toate acestea, acționînd prin sistemul nervos și endocrin (în special prin hipotalamus și glanda pituitară anterioară), produc efecte de suprimare a aparatului de reproducere, hipoglicemie, hipotermie etc., în urma cărora creșterea populației este frînată sau chiar oprită. Acest stadiu al stress-ului, îl putem caracteriza ca un stadiu de adaptare, în care sub influența suprapopulării (înțeleasă în sens larg) intră în acțiune elementele de autoreglare fiziologică, care suprimînd și oprind reproducerea, frînează creșterea numerică excesivă a populației. Ca orice sistem de autoreglare existent în natură, nici sistemul prezentat nu funcționează ireproșabil. Prelungirea efectelor cauzate de stressori duce la distrugerea completă a echilibrului hormonal și la trecerea din stadiul de adaptare, la stadiul de boală, ale cărei simptome au fost menționate mai sus. În acest stadiu, animalele nu mai sînt în stare de a supraviețui și mor în masă.

Pe baza unor experiențe, în condiții de laborator și de teren, Christian a elaborat un model al sistemului de reglare fiziologică a creșterii populației. În sistemul de reglare elaborat de Christian, rolul principal îl au factorii intimi legați de densitatea populației. În acest caz, factorul „densitate" are un sens larg, incluzînd toate aspectele legate de relațiile intraspecifice dintr-o populație.

În legătură cu modul de funcționare a sistemului de reglare a creșterii populației Christian dă următoarea explicație : creșterea populației (a densității) acționează ca un stimulent, prin intermediul hipotalamusului, reducînd intensitatea procesului de reproducere și mărind mortalitatea.

În caz de descreștere a densității populației, efectul va fi invers.

În lumina celor arătate, factorul „densitatea populației" și toate elementele care derivă din schimbarea densității, apar ca mecanisme principale de autoreglare, de care depinde creșterea populației de rozătoare. Ceilalți factori — condițiile climatice, hrana, dușmanii naturali — contribuie doar la intensificarea sau la stingerea stadiului de stress. În același timp, slăbirea rezistenței animalelor datorită stress-ului contri-

buie la slăbirea reacției animalelor față de condițiile nefavorabile de climă, hrană etc.

Cu toate că în ultimii ani, numărul adepților acestei teorii a crescut considerabil, există totuși rezerve din partea multor cercetători, în ceea ce privește explicarea exclusivă a proceselor dinamicii populației prin funcționarea mecanismului fiziologic de autoreglare. După cum menționează M u n d y (1961), existența stress-ului a fost dovedită deocamdată numai la animalele care au fost ținute în captivitate.

Aplicarea mecanică a acestei teorii la populațiile sălbatice, sau explicarea fenomenului dinamicii populației numai prin reglarea fiziologică, ar fi deci o greșală.

Totodată menționăm că datele obținute în ultimii ani, în acest domeniu, pledează în favoarea acestei teorii. Prin urmare importanța reglării fiziologice a dinamicii populației nu trebuie diminuată.

TRANSMITEREA EXCITAȚIEI DE LA NERV LA MUȘCHI ÎN LUMINA CERCETĂRILOR RECENTE

MIRCEA TUFESCU, București

Unul din fenomenele fundamentale ale vieții animalelor pluricelulare (metazoare) îl reprezintă activitatea nervoasă. Transmiterea excitației de la nerv la mușchi reprezintă un aspect important al activității nervoase de integrare a țesuturilor și organelor într-un singur tot, reprezentat de organismul unitar. Cercetările asupra acestui fenomen de transmitere a excitației, au fost făcute cu precădere la nivelul sinapsei neuro-musculare (adică zona în care terminațiile nervoase vin în contact cu țesutul muscular). Modul de transmitere a excitațiilor a oferit de altfel și multe aspecte interesante și surprinzătoare față de presupunerile inițiale. O astfel de cotitură a reprezentat-o însăși concepția contiguității neuromusculare, care s-a impus în secolul trecut. Conform acestei concepții, între nerv și mușchi există nu spațiu îngust, numit spațiul sinaptic, prin care influxul excitației trece de la o componentă la alta. Transmiterea excitației prin această discontinuitate neuromusculară s-a explicat fie pe bază de biocurenți, fie pe baza mediatorilor (biochimic), iar în ultima vreme s-a văzut că numai cele două interpretări luate împreună pot da o ipoteză cît mai apropiată de realitate. În acest mod, transmiterea excitației de la nerv la mușchi ar trece prin următoarele faze (11) :

1. În prima fază are loc o depolarizare, un dezechilibru al sarcinilor electrostatice ale membranei terminației nervoase, care provoacă punerea în libertate a unei mici cantități de acetilcolină.

2. Acetilcolina eliberată difuzează prin spațiul sinaptic (cel dintre celula nervoasă și musculară, spațiul relativ îngust de cca. 200 Å) și intră în reacție cu un receptor din membrana musculară.

3. Complexul acetilcolină — receptor duce la creşterea permeabilităţii membranei musculare pentru toţi ionii. Dar, acetilcolina este rapid distrusă de o enzimă — acetilcolinesterază — care se află în cantităţi mari în zona membranei postsinaptice (musculare).

4. În urma modificărilor survenite la nivelul membranei muşchiului, datorită dezechilibrului produs în balanţa ionică a acesteia potenţialul bioelectric al receptorului membranei musculare se modifică rapid, tinzînd spre zero.

5. Din zona membranei depolarizate pînă la limită (deci de la receptor) se propagă un impuls în ambele sensuri.

Această explicaţie ar părea foarte clară la prima vedere, dacă ne gîndim doar la muşchiul striat. În cazul muşchiului neted situaţia diferă. În acest caz există *nervi colinergici* (al căror mediator chimic este acetilcolina) şi *adrenergici* (cu mediatori ca noradrenalina şi adrenalina); membrana receptoare nu este organizată ca o formaţiune distinctă de resul membranei (ca de exemplu placa terminală în cazul muşchiului striat). Cu toate aceste considerente aparente, cercetările recente (2, 3, 4) susţin că mecanismul transmiterii excitaţiei decurge în mod similar, atît la nivelul membranei sinaptice a muşchiului neted, cît şi a plăcii terminale a muşchiului striat. Să vedem mai îndeaproape care sînt, din acest punct de vedere, similitudinile între cele două categorii mari de ţesuturi musculare.

În primul rînd se impun atenţiei cercetătorului microscopist [1]) *„veziculiţele presinaptice"*. Numele le vine de la faptul că pe secţiuni care trec prin sinapsa neuro-musculară — ele se observă ca nişte vezicule mici şi numeroase. Deoarece în cazul de faţă, nervul este situat „anterior" sinapsei, transmisia excitaţiei efectuîndu-se de la el spre muşchi, a fost numit componentă presinaptică, iar muşchiul — componentă postsinaptică, deci „posterior" sinapsei. De aici şi numele de veziculiţe presinaptice, deoarece se evidenţiază în componenta presinaptică. Ele au fost evidenţiate mai întîi la muşchiul striat, unde s-a demonstrat că sînt formate din acetilcolină (Fat şi Katz, 1952; de Robertis şi Bennett, 1954 etc.). Katz a argumentat structura în „pachete" a mediatorului chimic (a acetilcolinei), înţelegînd prin aceasta că mai multe molecule de acetilcolină s-ar dispune alăturat formînd o structură specială („pachetul"), pachetele avînd fiecare un număr aproximativ egal de molecule de acetilcolină. Palay a arătat că fiecare veziculiţă presinaptică corespunde cu un „pachet". Sub forma acestui „pachet", acetilcolina, sintetizată în interiorul axonului, este dirijată pe baza forţelor de interacţiune (1) spre zona sinaptică a membranei axonice. Forţele de interacţiune rezultă din acţiunea reciprocă de atracţie sau respingere între macromoleculele de acetilcolină şi celelalte molecule existente în citoplasmă (sarcoplasmă). Această ipoteză este net superioară şi mai apropiată de realitate, decît presupunerea anterioară ei, astăzi, infirmată, că veziculiţele de acetilcolină ar fi vehiculate pe baza mişcării Browniene. În cazul mişcării Browniene, veziculiţele de

[1]) În toate cazurile tratate este vorba de microscopia electronică (N.R.).

acetilcolină ar fi vehiculate datorită izbiturilor produse de moleculele din citoplasmă, și deci macromoleculele acticolinice ar trebui să fie neutre, mișcarea fiind pasivă.

Odată ajunse în zona membranei axonice, veziculițele cu acetilcolină își unesc membrana cu membrana axonică, și prin resorbția ambelor membrane, conținutul veziculițelor este vărsat direct în spațiul sinaptic de unde acetilcolina migrează pînă la membrana mușchiului striat.

La mușchiul neted, punerea la punct a problemei a fost făcută de Richardson (1962). La acest tip de țesut muscular se evidențiaseră două categorii de mediatori chimici, cu ajutorul cărora se face transmiterea excitației : colinergici (acetilcolina) și adrenergici (noradrenalina, adrenalina). Se pune problema dacă nu există cumva și două tipuri de vezicule, după tipul mediatorului pe care-l posedă. Prin cercetări la microscopul electronic, Richardson, demonstrează într-adevăr existența a două categorii de vezicule presinaptice :

1) Vezicule agranulare (450—600 Å în diametru), care se aseamănă cu veziculițele presinaptice din țesutul muscular striat, deci ar fi încărcate cu acetilcolină.

2) Vezicule granulare (300—900 Å în diametru), care sînt încărcate cu mediatori adrenergici (în special cu noradrenalină). Richardson a demonstrat acest lucru pe baza marcării cu tritiu a noradrenalinei. Ea a fost evidențiată în acest tip de vezicule presinaptice, pe baza tehnicii autoradiografice, la microscopul electronic.

Prin similitudine cu mușchiul striat s-a ajuns la concluzia că la mușchiul neted încărcătura cu acetilcolină sau noradrenalină a veziculițelor presinaptice, este reprezentată tot de un „pachet" multimolecular, care poate genera un potențial miniatural. Aceste vezicule odată sintetizate în axoni, parcurg același drum spre membrana musculară netedă ca și la mușchiul striat.

Deci, în ceea ce privește mecanismul transmiterii excitației neuromusculare între cele două tipuri de țesut muscular se observă o primă asemănare. Deosebirile constau doar în încărcătura chimică a veziculițelor, care este însă legată de sinteza neuronală ; mecanismul transportării produsului sintetizat este similar.

Odată ieșite din axon, în spațiul sinaptic, pachetele cuprinzînd mediatorii chimici ajung — pe baza forțelor de interacțiune — la nivelul membranei musculare (a celulei musculare striate sau netede).

La mușchiul striat, membrana celulară implicată în sinapsă are proprietăți deosebite de restul membranei celulare, proprietăți legate de recepția excitației transmise prin pachetele de acetilcolină. Membrana celulară din zona sinaptică, cunoscută sub numele de *„placa terminală"*, ia naștere, din punct de vedere embriologic, din sarcolemă, prezentînd numeroase cute datorită cărora suprafața este mult mărită (7) (fig. 1). Prin această plicaturare a plăcii terminale rezistența sinaptică este scăzută. Totodată sensibilitatea ei la acetilcolină este de cca. 1 000 de ori mai mare decît restul membranei (Eccles și Jaeger, 1958).

La nivelul ei acetilcolina este rapid descompusă prin acțiunea acetilcolinesterazei, foarte concentrată în această zonă.

La mușchiul neted nu există o placă terminală, și aceasta a făcut pe cercetători să considere că aceasta ar determina răspunsul lent al mușchiului neted la excitație. Totodată s-a văzut că acest răspuns este legat de cauze mai complexe. Cercetările recente demonstrează că și membrana din zona sinaptică a celulei musculare netede posedă o organizare care-i conferă o sensibilitate sporită față de restul membranei celulare.

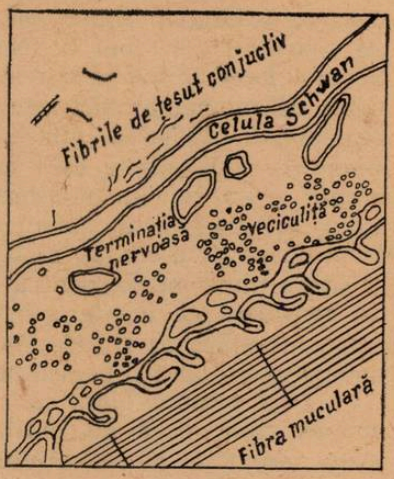


Fig. 1. Placa motoare (după R. Birks, H. F. Huxley, B. Katz).

Între dispozitivele legate de complexul de recepționare a excitației de către membrana celulei musculare netede, în zona sinaptică se înscrie și *cisterna de submembrană (Subsurface cistern)*, cum a denumit J. Rosenbluth (1962) (10) cisterna turtită care se află imediat sub membrana din această zonă (fig. 2). Menționez de la început că J. Rosenbluth arată că „cisterna de submembrană" există și în alte celule decît cea musculară netedă, prin urmare nu este o caracteristică exclusivă a celulei musculare netede.

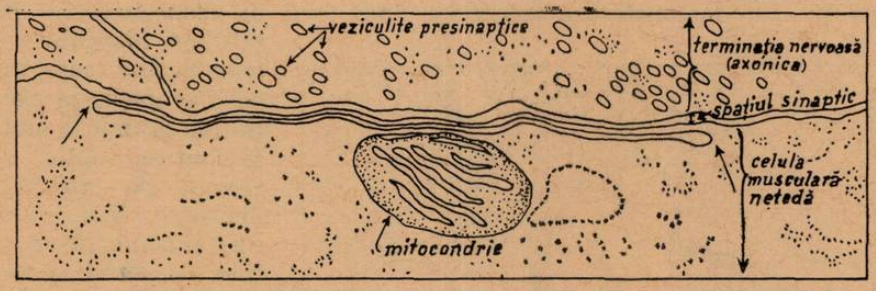


Fig. 2. „Cisterna de submembrană" (între cele două săgeți) (după Rosenbluth J.).

„Cisterna de submembrană" este o formație turtită, lungă de cîțiva microni și groasă de 100 Å, fiind despărțită de membrana postsinaptică de un spațiu foarte îngust — de numai 50—80 Å. „Cisterna de submembrană" seamănă cu reticulul endoplasmic, dar se distinge de acesta nu numai prin turtirea mai accentuată, dar și prin faptul că la suprafața sa nu se dispun niciodată ribosomi pentru a forma ergastoplasmă.

„Cisterna de submembrană" este interpretată ca o barieră care reglează permeabilitatea pentru ioni a membranei postsinaptice, de care este strîns legată (10). Membrana, este în genere, antrenată după pro-

ducerea excitației, într-o serie de activități metabolice legate mai ales de transferuri de ioni de Na^+ și K^+, și ulterior de o refacere a echilibrului ionic inițial și o restaurare a propriei sale integrități. Ori „cisterna de submembrană" intervine prin substanțele pe care le are înmagazinate, în dirijarea mult mai fină a permeabilității membranei postsinaptice. Substanțele care sînt înmagazinate în „cisterna de submembrană" și intervin în modificarea proprietăților membranei postsinaptice, ajung în „cisterna de submembrană" prin reticulul endoplasmic. Alteori (cum apare și în fig. 2), în legătură cu „cisterna de submembrană" intră și cîte o mitocondrie, pentru desăvîrșirea sintezelor de substanțe (fig. 2). Se consideră că aceste substanțe, care se acumulează în „cisterna de submembrană", ar fi diferite enzime, metaboliți sau substanțe legate de pomparea sodiului și potasiului la care se adaugă diferiți ioni.

Deci rezultă clar, că și în cazul membranei celulei musculare netede, chiar dacă nu există o formație specială postsinaptică — ca placa terminală a mușchiului striat — se creează echilibre care pot fi extrem de fin și nuanțat reglabile.

La mușchiul neted intervin o serie de probleme proprii, legate de transmiterea excitației în întreg țesutul. Cercetările clasice efectuate asupra mușchiului neted demonstrau că ramificațiile axonice din acest țesut sînt în număr insuficient pentru a-l mobiliza în întregime, prompt, ca în cazul mușchiului striat, și aceasta ar fi una din cauzele care fac ca acesta să reacționeze lent la excitații. Această reacție lentă rezultă din transmiterea excitației de la celulele musculare netede, care beneficiază de inervație, spre acelea neinervate, ceea ce reprezintă o cale mai anevoioasă și cu întîrzieri pentru șocul excitației. Cercetările recente (8, 12) demonstrează existența unei serii de dispozitive — între celulele musculare netede vecine, care înlesnesc propagarea excitației de la una la alta, ca și cum ar suplini deficiența de ramificații nervoase. Merrilless și colab. (8) au efectuat de altfel cercetări speciale, pentru a vedea dacă punctul de vedere clasic, care susține insuficiența cantitativă a ramificațiilor nervoase în țesutul muscular neted, se confirmă, și fără a se pronunța radical, ei înclină vădit în favoarea acestui punct de vedere. Ei (8) descriu ca formațiune care suplinește insuficiența

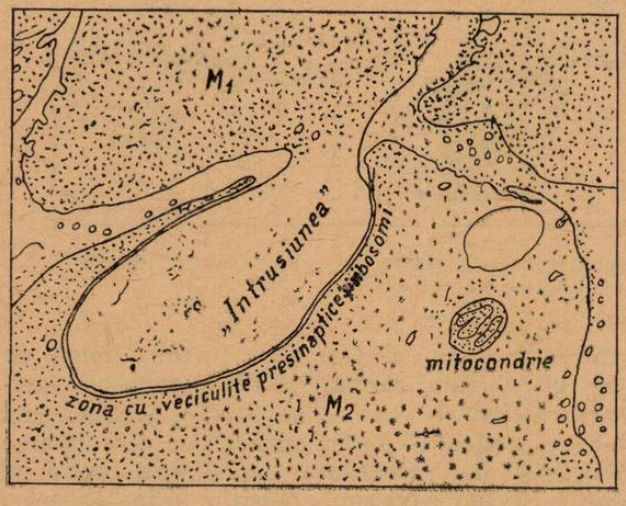


Fig. 3. O intrusiune a celulei musculare netede (M 1) în celula musculară netedă vecină (M 2) după (N. C. Merrilleess, Gr. Burnstock, M. E. Holman).

respectivă, *intrusiuni* ale celulelor musculare netede în celulele vecine (fig. 3). Avantajul acestui tip de formaţiuni îl constituie reducerea spaţiului intercelular la numai 50 Å, intrusiunea avînd rol de componentă postsinaptică, deoarece în celula vecină (în fig. 2 — M_2) s-au pus în evidenţă atît veziculiţe care s-au interpretat ca presinaptice, cît şi ribosomi, material mai dens şi chiar cîteva mitocondrii. Thaemert (12) descrie între celule musculare netede vecine punţi *anastomotice intercelulare* (anastomotic intercelular bridges), în care se observă veziculiţe care au aceeaşi încărcătură ca şi veziculiţele presinaptice şi care par să circule de la o celulă la alta (fig. 4 — săgeata). Punţile acestea de protoplasmă sînt foarte labile; după transmiterea excitaţiei la celula vecină ele se retrag, iar celulele se contractă independent. După revenirea, în urma şocului excitaţiei, punţile se restabilesc în alte puncte.

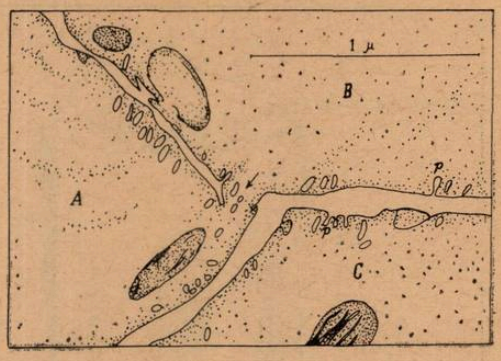


Fig. 4. O punte anastomotică între două celule musculare netede (A şi B); P — veziculiţe pinocitotice; săgeata indică veziculiţele din punte (după J. C. Thaemert)

Aceste două formaţiuni descrise nu pot conduce prea repede excitaţia în întregul ţesut, deoarece ele aparţin în esenţă unui ţesut nespecializat diferit de cel nervos specializat pentru funcţii de acest gen. Acestea pot fi considerate ca o compensaţie faţă de insuficienţa numărului fibrelor nervoase în ţesutul muscular neted, compensaţie care însă nu poate fi perfectă, ceea ce contribuie la o reacţie lentă a acestui ţesut, ca răspuns la diferite excitaţii.

*

Spaţiul intracelular din zona sinaptică, cu vastele sale ramificaţii, constituie din ce în ce mai mult obiectul cercetărilor recente, urmărind elucidarea intimităţii transmiterii excitaţiei.

În zona sinapselor aceasta se îngustează prin apropierea componentelor pre şi postsinaptice una de alta, pentru a se uşura transmiterea excitaţiei. În general, spaţiul sinapsei neuro-musculare este de 200 Å, dar uneori s-a măsurat şi 150 Å (1) sau 500 Å (8). Cercetările la microscopul electronic au demonstrat că spaţiul intercelular continuă în celule sub forma unor invaginări care sînt cunoscute în totalitate sub numele de *reticulul endoplasmic*. Acest reticul, format din tubuşoare şi cisterne este o vastă ramificaţie şi continuare în interiorul citoplasmei a spaţiului extern celulei (intercelular), constituindu-se astfel o suprafaţă imensă de schimb între celulă şi substanţele din mediu intern, care ajung pe această cale la ea. Spaţiul intercelular şi ramificaţiile sale vor avea astfel un rol deosebit în cazul celulei musculare, care are un metabolism foarte activ şi deci necesită schimburi intense de substanţe pe toată suprafaţa membranei. Cercetările recente arată

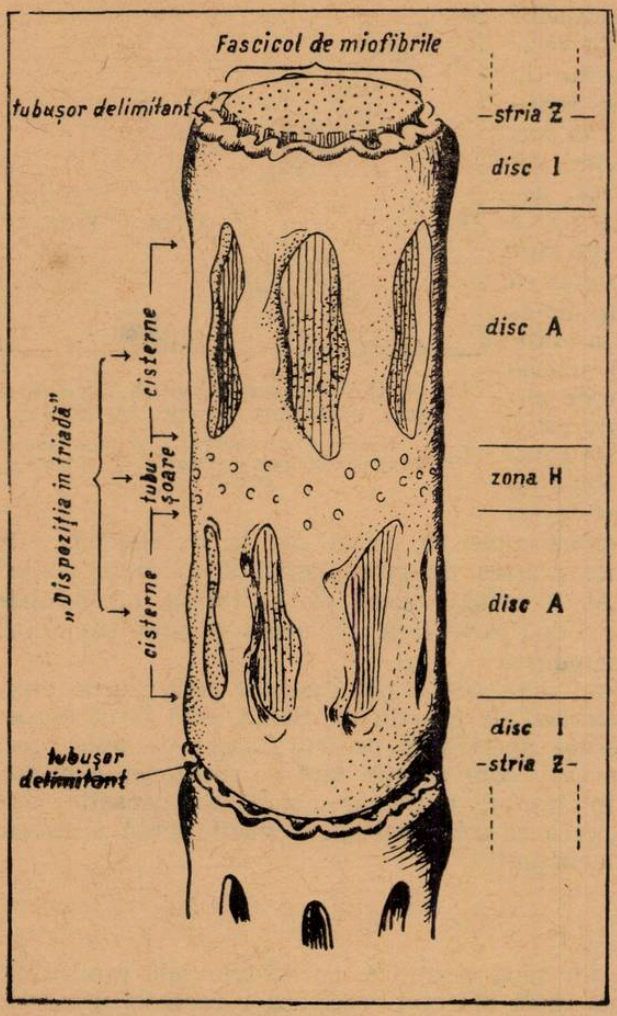


Fig. 5. Dispoziția în *„triadă"* a reticulului endoplasmic în legătură cu miofibrilele din celula musculară striată (după Clara Franzini Armstrong).

că prin spațiu intercelular se transmit pînă în spațiul sinaptic și unele substanțe active de tipul mediatorilor chimici (acetilcolina) sau unele substanțe curarizante. Experiențele efectuate de către Birks, Huxley și Katz (1) pe mușchi striat de broască, constată — cu surprindere — că substanțele de mai sus pătrund atît de rapid în spațiul sinaptic, încît se suprapun transmiterii excitației de la nerv la mușchi, alterînd-o. Cercetările acestea ar fi o sugestie pentru elucidarea „inervației multiple" [2]) pentru țesutul muscular neted (8) care este foarte puțin cunoscut. Așa cum menționam anterior, ramificațiile nervoase nu sînt însă suficiente pentru grupul de celule musculare netede pe care îl inervează, și chiar aceste cîteva ramificații nervoase ale grupului nu sînt echivalente între ele, fiecare fiind purtătoarea unei alte comenzi pentru aceeași acțiune a grupului de celule musculare netede.

Reticulul endoplasmic prin care se continuă spațiul intercelular în însăși intimitatea celulei, are tubușoarele și cisternele cu un diametru de cca. 500—1 200 Å (dimensiuni măsurate de C. F. Schoenberg, 1958, pe țesut muscular neted). De curînd s-a arătat că reticulul endoplasmic, pentru a avea un maxim de eficiență în cazul celulei musculare striate, atît de active, prezintă o anumită orientare, denumită de

[1]) Noțiunea de „inervație multiplă" subliniază faptul că fiecare grup de celule musculare netede primește mai multe ramificații nervoase, dar fiecare de origine diferită.

către Clara Franzini Armstrong (5) — *„în triadă"*. O triadă formează un complex care se întinde între două strii Z vecine, ale miofibrilelor, complex delimitat de cîte un tubușor al reticulului endoplasmic (fig. 5). Complexul triadei constă din două etaje de cisterne (care se află în dreptul discului A al miofibrilelor), între care se intercalează tubușoare (în dreptul zonei H) care pătrund printre miofibrile. Un astfel de reticul endoplasmic, orientat în funcție de miofibrile, deci de lanțurile de proteine contractile active, este pus tocmai în slujba substanței contractile miofibrilare (în actele contracției).

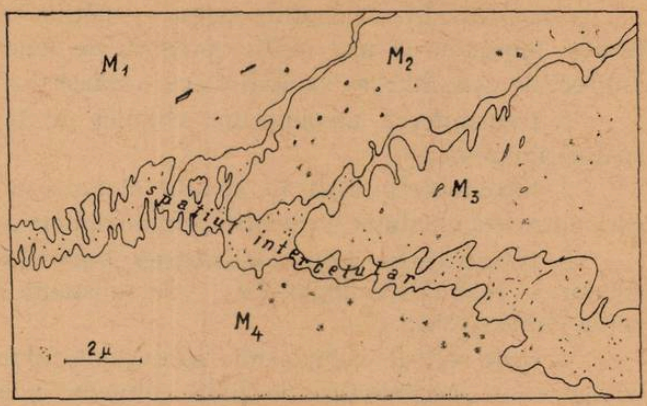


Fig. 6. Celulele musculare netede (M_1, M_2, M_3 și M_4) și spațiul intercelular (după H. Gansler, 1961).

După cum susțin cercetările lui Reger (9) se pare că și la mușchiul neted există orientarea în triadă a reticulului endoplasmic. Aici însă, în lipsa striațiilor periodice, caracteristice țesutului muscular striat, localizarea triadelor nu se poate face precis.

Dar participarea spațiului intercelular la fenomenele excitării și contracției țesutului muscular apar mai pregnante dacă este urmărită modificarea dimensiunilor sale, în fazele ce preced și urmează imediat excitației și contracției. Astfel, Gillis (6) a reușit să obțină — la mușchiul striat — date în această problemă atît de dificilă, folosind metoda ingenioasă a concentrației sodiului (preconizată de Krnjevis, 1955) și a inulinei (preconizată de Boyle și colab., 1941). Metoda sodiului se bazează în principiu pe măsurarea cantității de Na^+ pătruns în soluția de zaharoză izotonică în care este suspendat mușchiul, cunoscîndu-se că în timp de 10 minute cantitatea de Na^+ care se află în spațiul intercelular iese aproape în întregime (90—95%). Metoda inulinei se bazează pe suspensia inițială a mușchiului într-o soluție Ringer (2%) + inulină. Mușchiul este trecut apoi într-o soluție Ringer normal, în care se apreciază cantitatea de inulină ieșită din mușchi. Din datele ambelor metode se face calculul spațiului intercelular.

La mușchiul neted nu există încă cercetări amănunțite asupra modificărilor pe care le suferă spațiul intercelular în timpul excitării, contracției sau în perioada de repaus a acestuia. Dar, cercetînd fotografiile făcute în ultima vreme la microscopul electronic, se pare că există modificări similare celor de la mușchiul striat (în fig. 6 sînt redate membranele puternic cutate și spațiul intercelular mult mărit la un țesut muscular neted excitat).

Concluzii. În concepțiile actuale spațiul intercelular intervine în țesutul muscular la mai multe categorii de fenomene, legate direct sau indirect de transmiterea excitației neuro-musculare :

1. transmiterea mediatorilor chimici de la nerv la mușchi (prin spațiul sinaptic) ;

2. introducerea pînă în spațiul sinaptic a unor substanțe active, care alterează excitația transmisă prin mediatori ;

3. introducerea prin continuarea intracelulară a spațiului intercelular — reticulul endoplasmic — de substanțe necesare metabolismului celulei musculare ;

4. prin reticul endoplasmic substanțele ajung, în cazul unor celule componente postsinaptice de tipul celulelor musculare netede, pînă în cisterna de sub membrana postsinaptică, căreia îi și modifică proprietățile de permeabilitate ;

5. spațiul intercelular — împreună cu reticulul endoplasmic — joacă un rol important în timpul contracției țesutului muscular (mai ales în tranzitul de apă și ioni) ;

6. față de funcțiile pe care trebuie să le îndeplinească în țesutul muscular, reticulul endoplasmic (continuare a spațiului intracelular), prezintă o orientare *„în triadă"*, care pare a da cel mai mare randament în acest caz.

BIBLIOGRAFIE

1) BIRKS, R., HUXLEY H. F., KATZ B. : *The fine structure of neuromuscular jonction of the frog. J. Physiol.*, London, *150*, 1960, 134—144. 2) BURNSTOCK G., HOLMAN M. E. : *The transmission of excitation from autonomie nerve to smooth muscle. J. Physiol.*, London, *155*, 1961, 115—133. 3) BURNSTOCK G., HOLMAN M. E. : *Smooth muscle : Autonomic nerve transmission. Ann. Rev. Physiol.*, 25, 1963, 61—90 (conf. Biol. Abstr.), 1963. 4) W. BÜLBRING E. : *Electrical Activity in Intestinal Smooth Muscle. Rev. Physiol.*, 42, 3, suppl. 5, 1962. 5) FRANZINI ARMOSTRONG CLARA : *Pores in the sarcoplasmic reticulum. J. Cell Biology*, 19, 3, 1963, 637—641. 6) GILLIS S. M. : *Les mouvements de l'eau dans le Muscle strié isolé soumis à des tétanisations répétées.* Arch. Internat. Physiol. Biochem., *72*, 1, 1964, 154—170. 7) GOETZE E. și colab. : *Fiziopatologie.* Edit. med., Buc., 1963. 8) MERRILLEESS N. C., BURNSTOCK, G., HOLMAN M. E. : *Correlation of fine structure and physiology of the innervation of smooth muscle in the guinea pig vas deferens. J. Cell Biology*, 19, 3, 1963, 529—550. 9. REGER J. : *The fine structure of the fibrillar network and sarcoplasmic reticulum in smooth muscle cells of Ascaris lumbricoides. J. Cell Biology*, 19, 2, 1963, 81. 10) ROSENBLUTH J. : *Subsurface cisterns and their relationship to neuronal plasma membran. J. Cell Biology*, 13, 3, 1962, 405—421. 11) RUCH TH. C., FULTON J. F. și colab. : *Fiziologie medicală și biofizică.* Edit. med., Buc., 1963. 12)THAEMERT J. C. : *Intercellular Bridges as Protoplasmatic Anastomoses between Smooth Muscle Cells. J. Biophys. Biochem. Cytol, 6, 1,* 1959, *67—70.*

SĂ FORMĂM LA ELEVI PRICEPEREA ŞI DRAGOSTEA PENTRU OCROTIREA PĂSĂRILOR FOLOSITOARE

TRAIAN TRETIU, conf. univ., *ALEXANDRU GYÖRFI*, profesor, Cluj.

Atît în lecţiile de agricultură, cît şi în numeroase lecţii de botanică, de zoologie şi de biologie generală, profesorul de ştiinţe naturale şi agricole trebuie să scoată în evidenţă că păsările constituie pentru om un preţios aliat în lupta împotriva diferiţilor duşmani ai plantelor folositoare. Aceasta se poate face în mod sistematic, fie în lecţiile de agricultură şi botanică, cînd se prezintă dăunătorii animali ai diferitelor plante de cultură, fie în cadrul zoologiei, la studiul insectelor, păsărilor şi al rozătoarelor.

În cadrul biologiei, la clasele a VIII-a şi a XI-a, acest fapt poate fi scos în evidenţă la studiul lecţiilor despre relaţiile complexe în lumea vie, despre biocenoze etc.

Într-adevăr, păsările, care se întîlnesc în păduri, în stepe, la marginea lacurilor, în livezile de pomi fructiferi etc., distrug neîncetat, prin necesităţile lor de hrană, numeroase insecte şi rozătoare mici, care sînt duşmanii cei mai de seamă ai plantelor de cultură, ai pădurilor, ai livezilor de pomi şi ai păşunilor noastre.

Pagubele aduse economiei omului de către insectele dăunătoare şi de către rozătoarele mici (şoareci, şobolani etc.). sînt enorme. Ele consumă frunzele, scoarţa sau rădăcinile plantelor folositoare, distrug lemnul sau fructele lor. Uneori, păduri şi livezi întregi cad pradă insectelor dăunătoare, iar cînd rozătoarele se înmulţesc peste măsură, ele provoacă pagube mari culturilor de cereale.

În lupta împotriva dăunătorilor agriculturii şi ai pădurilor, omul foloseşte diferite metode, cum sînt: metodele mecanice şi chimice. Dar trebuie dovedit elevilor, că ele nu pot suplini rolul păsărilor în acest scop.

Spre a fi convinşi de rolul păsărilor în lupta contra dăunătorilor şi de necesitatea ocrotirii acestor păsări, se pot prezenta la momentul potrivit o serie de exemple. De pildă:

S-a constatat că hrana zilnică a unei păsări insectivore, raportată la greutatea corpului, conţine aproximativ 8—9% albumine şi tot atîtea grăsimi. Pentru extragerea acestei cantităţi de albumine şi grăsimi este necesară o cantitate de insecte egală, sau chiar mai mare decît greutatea corpului păsării consumatoare (fig. 1).

Astfel o familie de piţigoi, care a cuibărit de două ori pe an, crescînd 20—30 de pui, consumă în decursul anului 80—120 kg de insecte.

Într-o livadă cu 300 de pomi fructiferi, s-au colonizat, cu ajutorul cuiburilor artificiale, 9 familii de piţigoi. În urma acestui fapt, producţia de poame s-a întreit.

Într-o livadă de meri, lungă de aproximativ 3 km, an de an fructele erau distruse de larva fluturelui *Operophtera brumata* (cotarul). Pentru a micşora pagubele provocate de aceste insecte, la unul

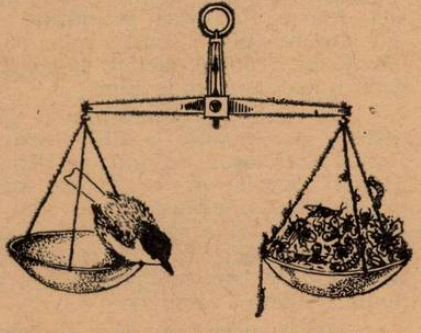


Fig. 1. Hrana zilnică a unui piţigoi.

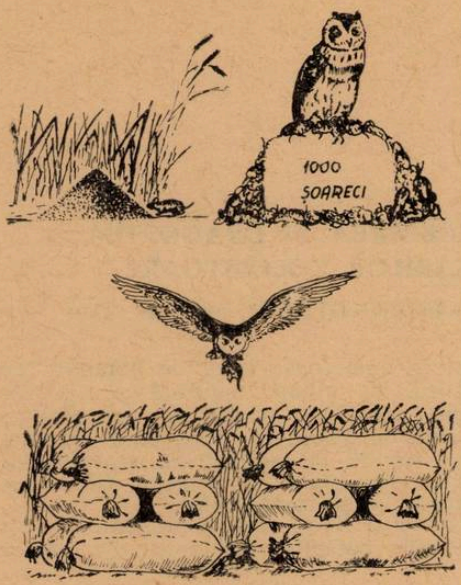


Fig. 2. Folosul adus de un ciuf de pădure timp de un an.

din capetele livezii s-au instalat cuiburi artificiale, care — în scurt timp — au fost ocupate de păsările insectivore. În al doilea an, în partea livezii în care au fost instalate cuiburi artificiale, recolta de poame a fost de 6 ori mai mare decît în cealaltă parte.

Un ciuf de pădure consumă anual circa 1 000 de şoareci de cîmp. S-a constrat că un şoarece distruge anual 1 kg cereale. Ca urmare, un ciuf de pădure salvează o tonă de cereale anual (fig. 2).

Este bine să se sublinieze în lecţii că acţiunea de distrugere a insectelor dăunătoare de către păsări nu poate fi egalată nici de metodele moderne mecanice şi chimice folosite de om în acest scop. Este cunoscut faptul că păsările, în căutarea hranei, descopăr ouăle şi larvele de insecte în cele mai ascunse locuri, unde nu pot ajunge substanţele chimice şi nici nu se poate acţiona cu mijloace mecanice.

Foloasele aduse de o pasăre oarecare nu depind însă numai de cantitatea de insecte consumată, ci şi de abundenţa indivizilor speciei respective într-un anumit loc. De pildă, cucul este o pasăre insectivoră foarte folositoare, care mănîncă zilnic 40—70 omizi mari păroase ale fluturelui *Porthetria dispar* (omida păroasă a stejarului) care aduce pagube pădurilor de foioase. Dar numărul cucilor este mai redus decît al ciocănitorilor sau al altor păsări din pădure, care prin numărul lor mare sînt mult mai folositoare. Aportul adus de diferitele specii de păsări, în distrugerea insectelor dăunătoare şi a rozătoarelor mici, depinde nu numai de abundenţa lor, ci şi de faptul dacă pasărea este migratoare sau sedentară, dacă se adaptează uşor la cuibăritul în cuiburi artificiale etc.

O pasăre sedentară poate aduce mai multe foloase decît una migratoare ,căci ea distruge în timpul iernii larvele, pupele şi ouăle insectelor aflate în diferite ascunzişuri.

Arătînd aceste fapte, elevii nu trebuie să rămînă cu impresia că toate păsările sînt folositoare.

Desigur că sînt şi păsări care uneori ne aduc şi pagube mai ales cele care se abat în stoluri asupra diferitelor culturi, distrugînd fructele şi seminţele lor. Aşa sînt graurii, care năvălesc toamna asupra viilor, producîndu-ne mari pagube; vrăbiile, care năpădesc holdele de cereale; cioara de semănătură, care distruge seminţele porumbului necopt etc. Totuşi, graurii sînt foarte folositori primăvara şi la începutul verii, cînd distrug insectele dăunătoare, prin alimentarea puilor exclusiv cu diferite insecte. La fel şi cîrlile şi vrăbiile, astfel că pagubele făcute de aceste păsări sînt mai mici decît foloasele ce ni le aduc.

Într-adevăr, primăvara şi la începutul verii, aproape toate păsările din păduri, din cîmpii şi din livezi consumă hrană animală, în special insecte. Faptul este uşor de înţeles, deoarece în această perioadă vegetaţia nu poate acoperi nevoile de hrană ale păsărilor. În acest timp, ele au nevoie de o hrană mai abundentă, cu o mai mare valoare nutritivă, necesară atît pentru nutriţia lor, cît şi pentru creşterea puilor. Această hrană o oferă lumea foarte bogată a insectelor şi a rozătoarelor mici, dar şi a viermilor, a melcilor etc. Iată cum se explică faptul că şi păsările granivore au nevoie, pentru creşterea puilor, de hrană animală.

Astfel prezentîndu-se faptele, este firesc ca profesorul de ştiinţe naturale şi agricole să sublinieze, la diferite lecţii, rolul păsărilor în distrugerea

dăunătorilor agriculturii, să explice importanța fiecăreia dintre ele, să facă cunoscută ecologia lor, precum și mijloacele prin care pot fi ocrotite.

De aceea, vom arăta pe scurt importanța și mijloacele de ocrotire a cîtorva păsări care aduc mari foloase pădurilor, agriculturii, grădinilor și livezilor de pomi fructiferi, mijloace cu care elevii trebuie familiarizați în activitățile pe terenul experimental, în excursii, vizite, vizionări de filme etc.

a) *Cîteva păsări folositoare pădurilor. Ocrotirea lor.* Nicăieri lumea păsărilor nu este atît de variată ca în păduri. Aceasta deoarece pădurea oferă adăpost nu numai păsărilor care își petrec majoritatea timpului în acest mediu, ci și multor păsări care își petrec mare parte din timp în alte medii de viață. Iată acțiunea folositoare a cîtorva dintre ele:

— sfrînciocul roșiatic *(Lanius collurio)* adună, fără alegere, lăcustele, cosașii, cărăbușii și fluturii care se abat în tufișurile de la marginea pădurilor;

— privighetoarea și diferite specii de *Sylviidae* consumă larvele și pupele insectelor din tufișuri;

— ciocănitoarele, cu ciocul lor solid, scot dăunătorii care stau ascunși sub scoarța copacilor;

— ciuful de pădure, cucuveaua și rudele lor, pe lîngă numeroase rozătoare, prind și insecte dăunătoare;

— pițigoii desfășoară o activitate folositoare în coroanele copacilor, de unde adună insectele dăunătoare frunzișului (nălbarul, *Lymantria* etc.);

— muscarul cenușiu *(Muscicapa striata)* și muscarul gulerat *(Ficedula albicollis)* prind insectele din zbor în timpul zilei, iar spre seară același lucru îl face lipitoarea *(Caprimulgus europaeus)*.

Pădurea este o biocenoză, adică o asociație de plante și animale legate între ele printr-o dependență directă și indirectă. De aceea, în locurile unde sînt tăiate pădurile seculare, fiind înlocuite cu plantații tinere, sau unde se îndepărtează tufișurile în scopul extinderii agriculturii, trebuie să se creeze condiții prielnice de cuibărire pentru păsări. În acest scop, se recomandă să fie menținute anumite porțiuni ale arboretelor, necesare atît pentru adăpostul și cuibăritul păsărilor, cît și pentru necesitățile de hrană în timpul iernii. Este constatat faptul că, sărăcirea biocenozelor pădurii în formele vegetale duce la slăbirea întregii constituții a biocenozei, la reducerea speciilor de păsări folositoare și la scăderea însușirilor de apărare ale pădurii.

Ca urmare, mărirea numărului de păsări folositoare în păduri, atît ca număr de specii, cît și ca număr de indivizi, este o condiție esențială pentru a se putea realiza cu succes lupta împotriva dăunătorilor. Acest lucru se poate realiza prin *protecția și atragerea păsărilor folositoare, oferindu-le locuri comode pentru cuibărire și cuiburi artificiale.*

Protecția păsărilor folositoare și a cuiburilor lor trebuie făcută prin *împuținarea răpitoarelor sălbatice,* cum sînt: uliul porumbar, uliul păsărar etc., care atacă în primul rînd păsările folositoare. Paralel cu aceasta, în rîndul tineretului trebuie dusă o muncă de lămurire cu privire la activitatea folositoare a păsărilor. În această muncă vor trebui atrași profesorii, organizațiile de pionieri și de U.T.C., cercurile tinerilor naturaliști etc.

Ocrotirea păsărilor de pădure se face prin mai multe căi, și anume: prin menținerea sau crearea condițiilor ecologice specifice păsărilor folositoare, prin instalarea de cuiburi artificiale și prin hrănirea suplimentară a păsărilor în timpul iernii.

De pildă, unele păsări își fac cuiburile și își scot puii pe sol (lipitoarea, pitulicea); altele, ca silviidele, își fac cuiburile pe ramurile arbuștilor; grangurii, cinteza, sturzul și altele cuibăresc pe ramurile arborilor; ciocănitorile, pițigoii etc. în scorburile de copaci etc. Pentru a satisface aceste cerințe, trebuie avut grijă ca porțiunile de pădure menținute în acest scop să cuprindă arborete amestecate și multietajate. Dintre arbuștii care îndeplinesc mai bine aceste cerințe sînt cei cu multe ramificații laterale, cu frunzișul des, cu ghimpi și cu fructe viu colorate, preferate de păsări (măcieșul, păducelul *(Crataegus)*, călinul etc.). Diferiți arbuști asigură nu numai adăpostul și cuibăritul păsărilor, ci le asigură — prin fructele lor — și hrana în timpul iernii.

Cuiburile artificiale se construiesc, atît ca formă cît și ca mărime, în funcție de specia de păsări. Ele se fac din scînduri bătute în cuie (fig. 3), din

trunchiuri de arbori sau din ţevi de eternit (fig. 4). Pot avea formă de romb, de căsuţă sau de scorbură (fig. 5).

Mărimea cuiburilor variază în funcţie de dimensiunile păsărilor pe care vrem să le atragem în ele. Unele sînt mai mici — model pentru păsări mici;

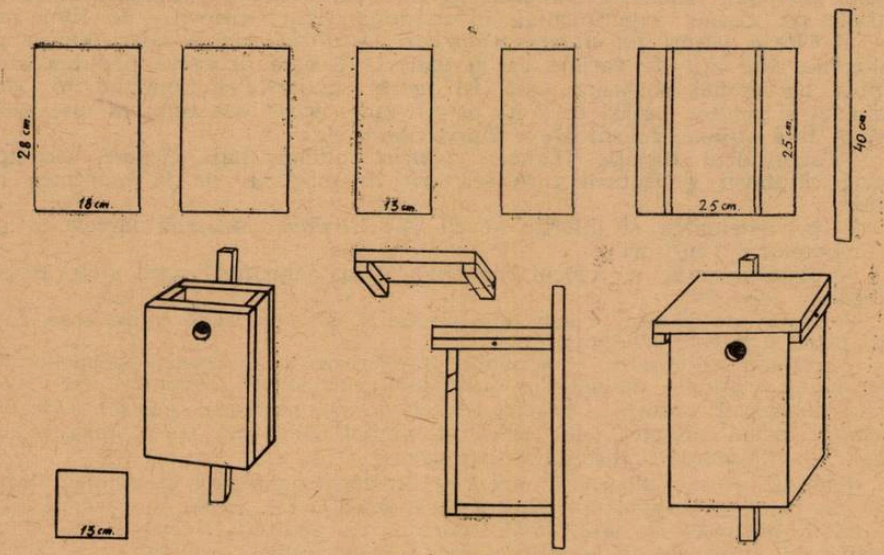


Fig. 3. Construirea unui cuib artificial de scîndură.

altele au mărime mijlocie — model pentru piţigoiul mare şi pentru alte păsări de dimensiuni potrivite şi, în sfîrşit, altele sînt mai mari — model pentru păsările care îşi fac obişnuit cuibul în scorburi (fig. 6).

Cuiburile trebuie instalate în pădure încă din toamnă, iar desimea lor depinde de ecologia păsărilor pe care dorim să le atragem în ele. De pildă, pentru piţigoi, codroş, scorţar *(Sitta europaea)*, care cuibăresc în sectoare izolate, cuiburile este bine să fie instalate de-a lungul lizierelor, la o distanţă de 20—50 m unul de altul. Pentru cele care îşi fac cuiburile la o distanţă mică unele de altele, cuiburile se vor instala mai des. Desimea lor depinde în mare măsură şi de focarul dăunătorului a cărui combatere se urmăreşte.

Locurile în care se instalează cuiburile trebuie studiate cu multă atenţie. În primul rînd se preferă arborii aflaţi la liziera pădurii şi numai după aceea cei din interiorul ei. Înălţimea la care trebuie aşezate cuiburile depinde de specia respectivă: 1—3 m pentru piţigoi etc. Cuiburile trebuie fixate în aşa fel încît să nu intre apa în ele cînd plouă.

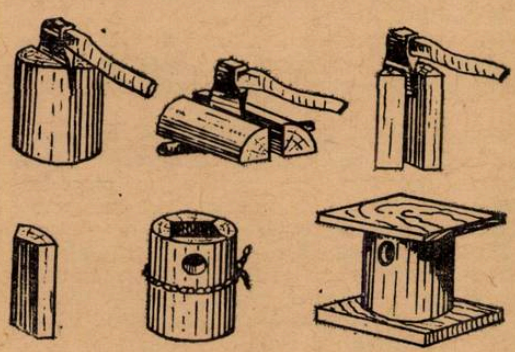


Fig. 4. Construirea unui cuib artificial dintr-un trunchi de copac.

După aşezarea cuiburilor urmează să se observe cum s-au populat, iar în iernile grele să se asigure hrană suplimentară pentru păsări; dar asupra acestor probleme vom reveni.

b) *Cîteva păsări care aduc foloase agriculturii. Ocrotirea lor.* Păsările care se întîlnesc pe terenurile agricole şi în fîneţe se pot împărţi în două grupuri: unele care cuibăresc în păduri, dar hrana şi-o procură de pe terenurile agri-

cole şi din fineţe, şi altele care cuibăresc chiar în ogoare sau fineţe.

Din primul grup enumerăm: dumbrăveanca *(Coracias garrulus)*, care îşi depune ouăle în scorburile copacilor de pe marginea pădurii. Această pasăre se hrăneşte cu cărăbuşi, lăcuste, greieri etc. Ea poate fi atrasă uşor în cuiburile artificiale cu deschizătură largă. Graurul cuibăreşte, de asemenea, în scorburile copacilor şi poate fi atras uşor în cuiburi artificiale. Distruge insectele dăunătoare din fineţe, livezi, ogoare, din terenurile însămînţate cu trifoi şi lucernă etc. Pupăza cuibăreşte în scorburi şi se nutreşte exclusiv cu insecte şi viermi.

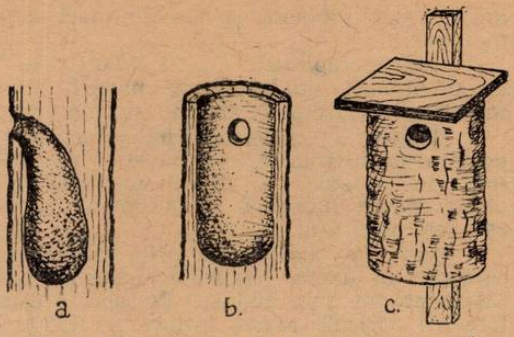


Fig. 5. O porţiune de ramură scorburoasă ce adăposteşte un cuib de ciocănitoare (a, b,) şi cuib artificial care imită pe cel natural (c).

Asupra ogoarelor şi fineţelor se abat şi numeroase păsări răpitoare. Dintre acestea, cea mai folositoare este vinderelul sau vînturelul *(Falco tinnunculus)*. Cuibăreşte mai ales pe copacii din marginea pădurilor şi se hrăneşte aproape exclusiv cu şoareci, şopîrle şi insecte mari, mai rar cu cîte o pasăre mai mică.

Vinderelul de seară cuibăreşte de obicei în cuiburile abandonate de ciori şi coţofene şi se hrăneşte cu insecte, şobolani şi şoareci de cîmp, fiind una dintre cele mai folositoare păsări.

Deasupra fineţelor şi ogoarelor se poate observa zilnic în timpul verii şorecarul. El planează lin, cu aripile deschise, căutîndu-şi hrana care constă

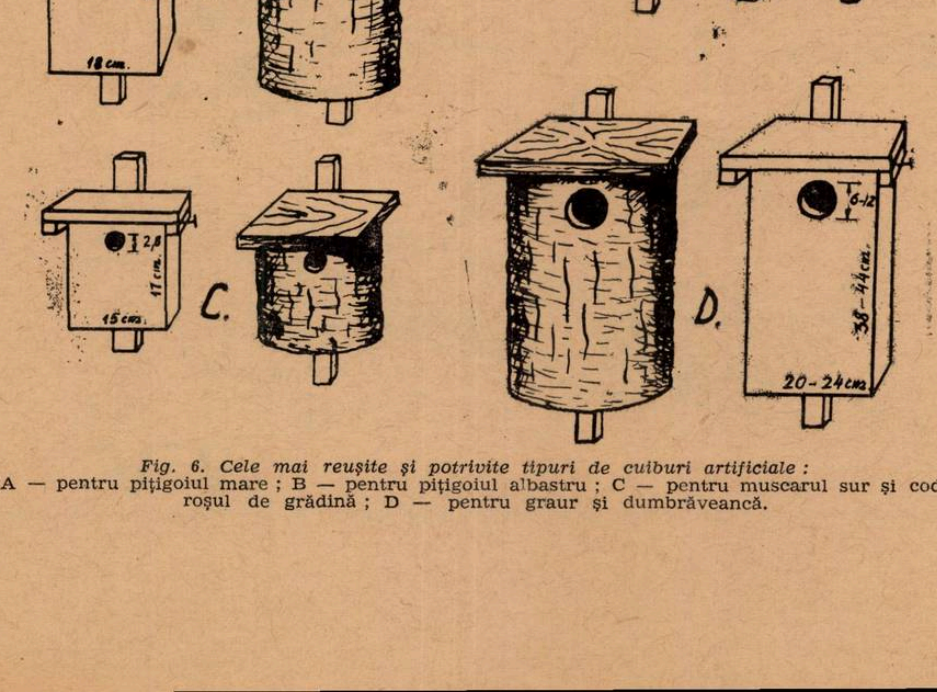


Fig. 6. Cele mai reuşite şi potrivite tipuri de cuiburi artificiale:
A — pentru piţigoiul mare; B — pentru piţigoiul albastru; C — pentru muscarul sur şi codroşul de grădină; D — pentru graur şi dumbrăveancă.

din şoareci, şobolani şi insecte mari. Şorecarul cuibăreşte numai în pădurile mai mari.

Dintre răpitoare, foarte folositoare sînt strigiformele: cucuveaua, ciuful de pădure şi ciuhurezul de pădure. Ele stîrpesc într-o mare măsură rozătoarele mici, care aduc pagube enorme agriculturii.

Pentru a înlesni activitatea acestor păsări, e bine să li se construiască postamente artificiale, care să le ofere loc pentru odihnă şi pentru pîndit prada, scutindu-le astfel de zborul continuu şi obositor. Aceste postamente au de obicei forma literei T şi se pot muta în locurile unde numărul rozătoarelor este mai mare (fig. 7).

Însă, se observă că prin expansiunea tot mai accentuată a terenurilor cultivate în dauna pădurilor, locurile favorabile pentru cuibăritul acestor păsări sînt tot mai reduse. De aceea, este necesar ca în regiunile unde sînt terenuri agricole foarte întinse, să existe din loc în loc plantaţii de arborete, pe suprafeţe mici, care să ofere păsărilor loc pentru cuibărit, adăpost şi refugiu în timpul furtunilor sau ploilor îndelungate. Profesorul de ştiinţe naturale şi agricultură, împreună cu inginerul agronom, trebuie să ia iniţiativa pentru a se realiza acest lucru. Acolo unde pădurile lipsesc, stîrpirea insectelor cade mai mult în sarcina păsărilor care cuibăresc în fîneţe şi pe terenurile agricole. Dintre acestea, mai importante osînt: fazanii, potîrnichile şi prepeliţele. Pe lîngă insecte, ele consumă numeroase seminţe de buruieni, dăunătoare plantelor de cultură.

Din cauză că aceste păsări constituie un vînat destul de căutat, numărul lor scade. Aceasta se datoreşte şi faptului că multe dintre cuiburile lor sînt distruse cu ocazia cositului plantelor furajere. Ocrotirea lor se poate realiza prin necosirea unor porţiuni mici de iarbă din jurul cuiburilor (fig. 8).

Pe terenurile agricole, ca şi în vecinătatea aşezărilor omeneşti cuibăresc şi alte păsări folositoare agriculturii, cum sînt: ciocîrliile şi rîndunelele, care consumă o mare cantitate de insecte. De pildă, la un cuib de rîndunică, rîndunicile vin în medie de 700 de ori cu hrană pentru pui, care constă din diferite insecte. Apoi berzele, care consumă broaşte, şoareci de cîmp şi şobolani.

Fig. 7. Aşezarea pe cîmp a postamentului înalt pentru şorecari şi păsări răpitoare de noapte.

c) *Cîteva păsări care aduc foloase grădinilor şi livezilor de pomi fructiferi.* În grădinile şi livezile de pomi fructiferi, populaţia cea mai numeroasă a păsărilor folositoare o formează piţigoii. Dintre numeroasele specii de piţigoi, amintim în primul rînd piţigoiul mare, care deşi este o pasăre de pădure, se simte bine în livezile de meri, peri, pruni, din coroana cărora adună insecte pentru hrana puilor. Dacă livezile sînt îndepărtate de păduri, piţigoiul mare se întîlneşte mai rar, de aceea colonizarea lui este destul de dificilă. Ea este uşurată dacă din loc în loc se găsesc pîlcuri mici de copaci, unde să se fixeze cuiburi artificiale. Astfel, cuibărirea lor se va apropia din ce în ce mai mult de livadă, iar după 2—3 ani se va reuşi colonizarea chiar în grădină.

Fig. 8. Ocrotirea cuiburilor. Iarba dimprejurul cuibului nu se coseşte.

În ce priveşte piţigoiul albastru şi piţigoiul sur, de talie mai mică, experienţa a arătat că şi aceştia se colonizează destul de greu, întrucît ei preferă apropierea pădurii, iar numărul lor este mai redus.

O altă pasăre de pădure întîlnită prin livezi este *codroşul de grădină (Phoenicurus phoenicurus),* o păsărică călătoare, care poate distruge un mare număr de insecte în timpul verii. Din cauză că populaţia codroşului este redusă, importanţa lui în combaterea dăunătorilor este mai mică decît a piţigoiului mare.

Alături de aceste păsări, se mai abat în grădini şi livezi mierlele, ciocănitoarele, diferite specii de Sylviidae şi foarte numeroase vrăbii.

*
* *

Mijloacele de atragere şi de colonizare a păsărilor care aduc foloase livezilor şi grădinilor cu pomi fructiferi trebuie cunoscute în mod special de elevi. Ele se vor aplica în primul rînd în livada şi terenul experimental şcolar şi apoi, sub formă de activităţi extraşcolare, pe terenurile cooperativelor agricole de producţie.

S-a amintit că principalul mijloc de atragere şi colonizare a păsărilor este crearea condiţiilor de cuibărire cît mai apropiate de cerinţele lor ecologice.

Întrucît multe din păsările grădinilor îşi construiesc cuiburile în scorburile pomilor bătrîni (ciocănitoarea, piţigoii etc.), cuiburile artificiale trebuie să imite cît mai bine scorburile naturale (fig. 5).

Experienţa a dovedit însă, că multe din păsările care cercetează livezile şi grădinile de pomi fructiferi, în special piţigoii, se acomodează destul de uşor cu cuiburile artificiale confecţionate din scînduri, din table de tinichea sau ţevi de eternit. Trebuie avut însă grijă, ca orificiul cuibului să fie orientat spre direcţia mai puţin expusă vînturilor dominante din regiunea respectivă. Cuiburile se vor curăţi cel puţin o dată pe an, toamna, îndepărtîndu-se din ele diferitele resturi ale digestiei păsărilor care au cuibărit aici, diferite larve, furnici, viespi etc. Pentru dezinfecţie se va pensula interiorul cuibului cu o soluţie de hexacloran.

Păsările au nevoie de apă atît pentru băut, cît şi pentru scăldat. Prin urmare, dacă în apropierea grădinii nu se găseşte o apă, noi trebuie să le-o procurăm. În acest scop, se vor aşeza în grădină jghiaburi sau se vor construi mici bazine cu apă, pe suprafaţa cărora se vor pune bucăţi de scîndură, care

să constituie un suport pentru păsări. În fig. 9 se observă un amenajament pentru scăldatul şi adăpatul păsărilor.

Întrucît grădinile sînt biotopuri artificiale pentru păsări, ele nu-şi găsesc aici totdeauna loc de refugiu şi ascunziş în faţa duşmanilor, cum sînt uliul păsărar şi pisicile vagabonde. Deci, sîntem nevoiţi să le creem posibilităţi de apărare prin vînarea acestor duşmani, sau prin prinderea lor cu ajutorul capcanelor.

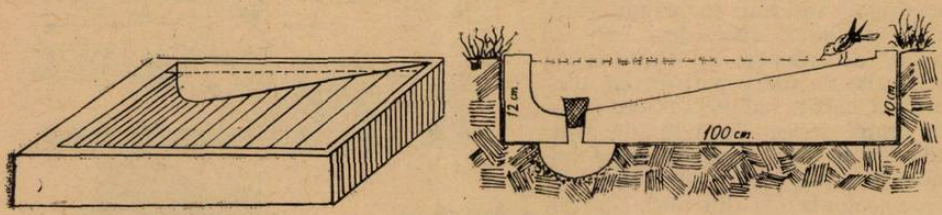


Fig. 9. Adăpătoarea de păsări şi modul ei de funcţionare.

Pentru a se apăra împotriva pisicilor, se aşează sub cuiburi, pe trunchiul copacilor, brîuri din crengi cu spini sau sîrmă ghimpată. Dacă cuiburile sînt aşezate la o înălţime mai mică, se pot apăra prin fixarea de cuie cu vîrful în afară, atît în jurul orificiului de zbor, cît şi pe acoperişul cuibului (fig. 10).

Speciile de piţigoi, care sînt unele din cele mai folositoare păsări, trebuie ocrotite şi împotriva vrăbiilor, care se instalează destul de repede în cuiburile artificiale. Cuibul lor se recunoaşte uşor, fiind construit din paie şi pene, iar ouăle sînt pătate cu pete brune, pe cînd cuibul de piţigoi este construit din muşchi şi din fire de păr, iar ouăle sînt pătate cu roşu.

Îndepărtarea vrăbiilor se face prin distrugerea repetată a cuibului lor, după ce au depus 4—5 ouă. Prin micşorarea numărului vrăbiilor se poate ridica nu numai numărul păsărilor care cuibăresc în scorburi, ci şi al păsărilor folositoare care îşi fac cuibul în coroana arborilor. Totuşi nu trebuie stîrpite toate cuiburile de vrăbii, deoarece ele, avînd zborul mai greoi, cad uşor pradă uliului păsărar, piţigoii şi alte păsări folositoare fiind astfel salvate din ghearele acestui prădător. Întrucît în zilele aspre de iarnă păsările noastre suferă foarte mult din cauza frigului şi foamei, este nevoie de ocrotirea organizată a păsărilor din grădină şi pe timpul iernii, astfel încît, pe lîngă adăpost, ele să primească permanent şi hrană.

Pentru hrănirea păsărilor în timpul iernii se pot construi diferite hrănitoare artificiale, care se vor aşeza în grădină în locurile apărate de vînt şi de zăpadă. O hrănitoare poate avea foarma unei căsuţe sau a unui cort. Ea poate fi construită uşor din cîteva crengi de grosimea unui deget, care apoi se acoperă cu fîn sau paie (fig. 11).

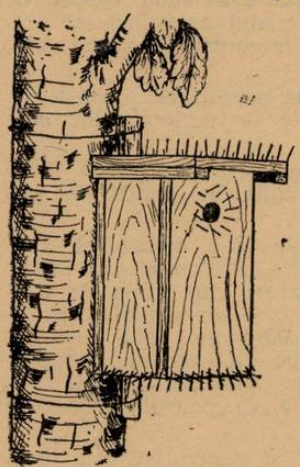


Fig. 10. Cuib artificial în care sînt bătute cuie fără cap contra pisicilor.

De mare importanţă este ca hrana care se dă păsărilor să corespundă cu cerinţele lor. Pentru păsările insectivore se pun seminţe oleaginoase de in, cînepă, dovleac, floarea soarelui etc. Pentru păsările care se hrănesc cu seminţe şi bace se pot folosi rămăşiţe de la bucătărie (cartof, morcov, sfeclă etc.), însă în nici un caz să nu le aglomerăm cu resturi de pîine, fiindcă pîinea, mai ales la umezeală, se strică uşor, producînd păsărilor diaree şi, ca urmare pieirea lor.

Pentru antrenarea elevilor în ocrotirea păsărilor, recomandăm profesorilor de ştiinţe naturale şi agricole ca pe lîngă alte sarcini cu caracter instructiv-educativ, să iniţieze şi să organizeze cu cercul tinerilor naturalişti sărbătoarea „Ziua păsărilor". Această sărbătoare se va organiza primăvara, odată cu întoarcerea păsărilor migratoare.

Sărbătoarea „Ziua păsărilor" poate juca un rol pozitiv în educaţia elevilor şi, ca urmare, ea trebuie serios pregătită. Fiind considerată o sărbătoare socială, pregătirea acestei zile nu poate fi lăsată în întregime pe seama cercului de ştiinţe naturale, ci este bine să fie atras întregul colectiv şcolar. În vederea acestei sărbători, prin lectura diferitelor cărţi ce cuprind date despre păsări, prin vizionarea de filme, prin excursii în natură etc., profesorul dă elevilor, din vreme cunoştinţe variate despre biologia păsărilor.

Profesorii de limbă şi literatură ajută pe tinerii naturalişti în stilizarea gazetei de perete a cercului şi în alegerea literaturii beletristice. Profesorul de muzică alege piese muzicale ce vor intra în program, cel de desen ajută la facerea diferitelor schiţe etc.

„Ziua păsărilor" este bine să fie precedată de discuţii în legătură cu foloasele şi pagubele aduse de păsări economiei naţionale, dezvoltîndu-se ideea că *păsările folositoare trebuie protejate, pe cînd cele dăunătoare trebuie stîrpite.*

Munca de pregătire a serbării este bine să fie astfel organizată, încît toţi elevii să primească cîte o sarcină, fie ea cît de măruntă. Astfel, în luna sădirii pomilor, care precede această sărbătoare, unii elevi vor avea sarcina de a sădi garduri vii, alţii vor tunde tufele, spre a obţine locuri potrivite pentru cuiburile păsărilor, vor repara coliviile, aşezîndu-le la locul cel mai potrivit etc. În acelaşi timp, se vor organiza observaţii asupra vieţii păsărilor care trebuie notate sistematic pe fişe.

Unii elevi sînt antrenaţi în scrierea de povestiri din viaţa păsărilor, sau la învăţarea unor poezii ce vor fi declamate la serbare.

În pregătirea „Zilei păsărilor" se înfrumuseţează sala şcolii în care va avea loc serbarea. Elevii pregătesc lozinci care fac apel la protecţia păsărilor, desenează tablouri cu diferite păsări etc. Această muncă joacă un rol important în închegarea colectivului şcolar.

După pregătirile amintite, urmează desfăşurarea serbării. În deschidere, profesorul de ştiinţe naturale arată în cîteva cuvinte importanţa zilei păsărilor. Urmează cîteva comunicări scurte (3—5 minute) făcute de tinerii naturalişti, al căror conţinut tratează despre viaţa şi importanţa anumitor păsări.

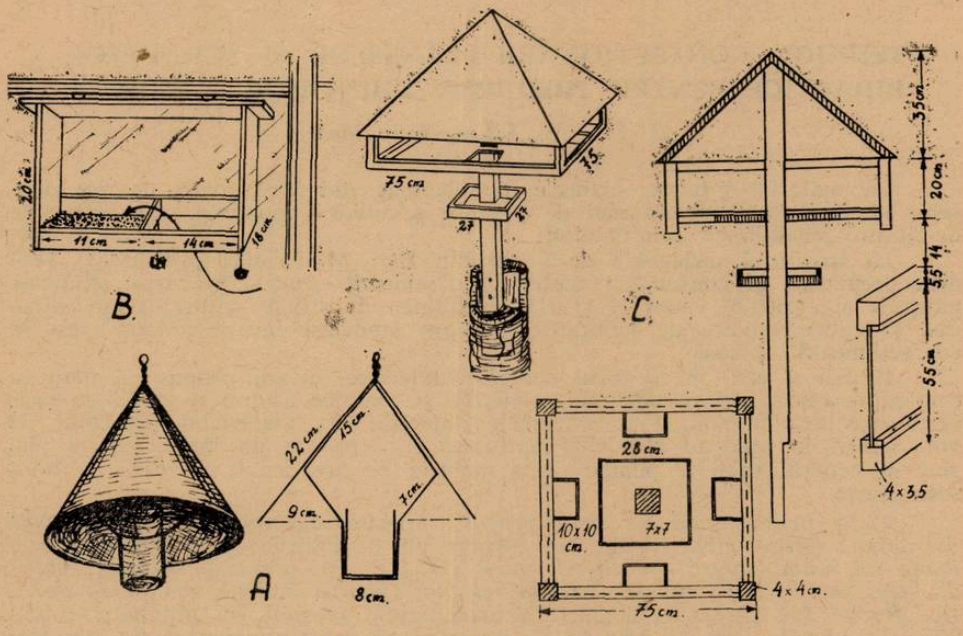


Fig. 11. Diferite tipuri de hrănitoare artificiale :
A — hrănitoare artificială de formă conică ; B — hrănitoare artificială tip fereastră ; C — hrănitoare artificială tip porumbar.

De exemplu: „Pentru ce trebuie protejat graurul", „Ce foloase aduc ciocănitoarele" etc. Urmează apoi raportul unui tînăr naturalist, în care se arată cum s-au pregătit elevii pentru întîmpinarea zilei păsărilor, cîte cuiburi artificiale noi au făcut, cîte cuiburi vechi au curățit și reparat, cîte hrănitoare de păsări au înființat și alimentat, cîte bazine pentru adăpatul și scăldatul păsărilor au construit etc. Cu aceasta se încheie partea informativă a serbării.

Partea a doua a serbării cuprinde o conferință a unui elev, cu un subiect atrăgător, ca de exemplu: „Păsările în literatura beletristică". După aceea se declamă cîteva poezii și se execută compoziții muzicale cu teme din viața păsărilor. Alteori, în această parte a serbării se poate prezenta un film, din care să se desprindă ușor foloasele aduse de păsări. Serbarea se va încheia cu așezarea cîtorva cuiburi artificiale în locuri potrivite.

Credem că această sărbătoare, introdusă în activitatea cercurilor de tineri naturaliști de la noi, prezintă o deosebită importanță în instrucția și educația elevilor, contribuind la dezvoltarea dragostei elevilor pentru ocrotirea păsărilor.

*
* *

În încheiere, subliniem faptul că munca de ocrotire a păsărilor folositoare nu cere un efort prea mare din partea elevilor. Cuiburile artificiale, diferitele amenajări (scăldători, hrănitoare etc.) se pot confecționa cu multă ușurință în școală, în cadrul lucrărilor de atelier.

În schimb, această muncă constituie un important mijloc de instrucție și de educație pentru elevi. Urmărind viața păsărilor folositoare, cît și a dăunătorilor, elevii vor cunoaște biologia acestor animale, li se dezvoltă spiritul de observație, dragostea față de frumos. Ei vor ști astfel să aprecieze munca dusă de om pentru obținerea de producții mărite în diferitele sectoare ale agriculturii.

TEHNICA CONFECȚIONĂRII PLANȘELOR ȘI SCHEMELOR DIDACTICE PENTRU PREDAREA ȘTIINȚELOR NATURALE

R. FRANK, lector, Baia Mare

Ca material intuitiv, planșele și schemele didactice joacă un rol deosebit de important în procesul de predare a noilor cunoștințe, atît în școlile de cultură generală, cît și în facultăți.

La Institutul pedagogic de 3 ani din Baia Mare unde predau și „Tehnica preparării și conservării materialului didactic pentru predarea științelor naturale și agricole" (anul II și III, Facultatea de științe naturale) am introdus și cîteva ședințe de laborator, în care studenții învață *practic* cum se confecționează o planșă.

Pentru a veni în ajutorul cadrelor didactice, ne-am propus să dăm în cele ce urmează, cîteva îndrumări generale și practice asupra modului de confecționare a planșelor și a schemelor didactice. În materialul prezentat ne vom referi la obiectul științelor naturale, dar regulile de lucru expuse aici sînt în general valabile pentru orice materie de învățămînt, la care se folosesc planșe.

1) În primul rînd *ne vom procura următoarele materiale și ustensile de desen: hîrtie albă* (colile din comerț au o mărime standardizată), *creioane cu mină neagră de diferite tării* (B, HB, F), *creioane colorate, gume de șters tari* (pentru tuș și cerneală) *și moi* (pentru creion), *peniță de desen tip „Redis"* (se găsesc în comerț în următoarele grosimi (în milimetri): 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5), *tocuri, linii pentru creion și tuș, un teu, echere transparente, o trusă de compas, hîrtie sugativă, bucăți de pînză* pentru curățirea peniței, *lame de ras* folosite, *pensule* pentru acuarele, *pipete*

mici (oftalmologice) pentru încărcarea peniţelor de desen (cîte una pentru fiecare sticluţă de tuş), *tuşuri* de diferite culori, *stativ pentru sticluţele de tuş* (un bloc dreptunghiular de lemn, în care se găsesc mai multe loje de mărimea sticluţelor), *cerneală albastră* şi *roşie, acid picric cristale, apă distilată* pentru diluarea tuşurilor *pioneze, pînză* pentru întărirea planşelor, *clei de tîmplărie, capse* (cum sînt cele pentru încălţăminte), *şipci* pentru fixarea planşelor, *sfoară, cuie* (mici şi în formă de U).

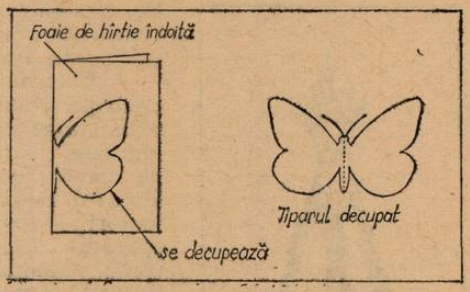


Fig. 1. Executarea tiparului de hîrtie pentru figuri cu simetrie bilaterală.

În fine, mai avem nevoie de o *masă de lucru,* care trebuie să fie solidă, suficient de mare (2 × 3 m) şi perfect plană. Alături de ea aşezăm o *măsuţă* (mai mică) pe care punem toate materialele şi ustensilele de desen. Aceste materiale nu vor fi aşezate niciodată pe masa de lucru, căci ne-ar stingheri în timpul lucrului. În plus există şi riscul de a vărsa tuşul sau cerneala peste planşele pe care le executăm.

2) *Schiţarea desenului în creion.* Pentru acest lucru, profesorul alege figura respectivă dintr-o sursă bibliografică, sau o execută singur conform intenţiilor sale, apoi o trece pe coala de desen. La această operaţie se foloseşte un creion moale. Dacă avem la dispoziţie un epidiascop, ne putem uşura foarte mult munca proiectînd figura respectivă din carte pe coala de desen şi trăgînd contururile. În cazul în care avem de executat o figură cu simetrie bilaterală este util să se facă în prealabil un tipar (fig. 1). Tiparul decupat se aşează apoi pe coală şi se trage conturul. Obiectul reprezentat trebuie să fie executat la o mărime pe cît se poate în concordanţă cu cea reală şi trebuie să se respecte şi proporţia dintre diferitele elemente ale obiectului. Este bine, ca din desen să lipsească toate elementele de prisos, care ar îngreuna înţelegerea problemei.

3) *Tragerea desenului în tuş.* Acest lucru se face cu ajutorul peniţelor de desen („Redis"). Pentru liniile de contur se foloseşte o peniţă mai groasă (de ex. 3 mm), iar pentru celelalte linii se folosesc peniţe cu grosimi mai reduse. În orice caz, într-un desen liniile de contur trebuie să fie evident cele mai groase. Peniţele de *desen nu se introduc* (niciodată (!)) direct în tuş, *ci se încarcă* cu o pipetă mică. Dacă se înmoaie peniţa în tuş, nu se pot obţine linii de o grosime uniformă, ceea ce strică mult aspectul estetic al planşelor. În timpul şi după terminarea lucrului, peniţele se curăţă bine cu o bucăţică de pînză (eventual umezită), scoţînd în acest scop lama detaşabilă de pe peniţă. Peniţele de desen nu se curăţă niciodată cu lama de ras sau cu alt obiect dur. Tocul cu peniţa se ţine în aşa fel ca peniţa să alunece uşor pe hîrtie, iar suprafaţa circulară de la vîrful peniţei să se culce perfect pe coală. Numai în acest fel vom obţine linii de grosime uniformă şi cu marginile neştirbite. Totodată să fim atenţi la trasarea liniilor. Liniile de desen sau liniile de scriere ale literelor se trag întotdeauna în direcţia axului peniţă-toc şi niciodată lateral, perpendicular pe acest ax (fig. 2).

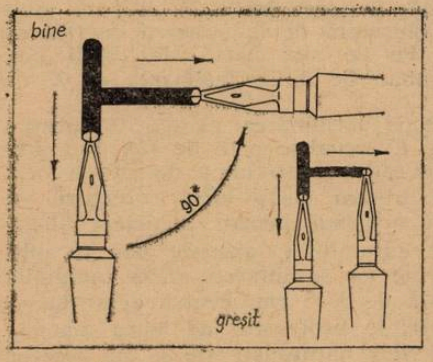


Fig. 2. Tragerea corectă a liniilor cu peniţa de desen

Evidenţierea anumitor detalii se poate face prin haşurare, colorare diferenţiată sau punctare. Haşurarea se face cu ajutorul unei peniţe de desen mai subţiri, iar liniile se trag absolut echidistante. Dacă dorim să scoatem în evidenţă o rotunjire sau un gol (cavitate) aplicăm puncte fine situate la distanţe neegale.

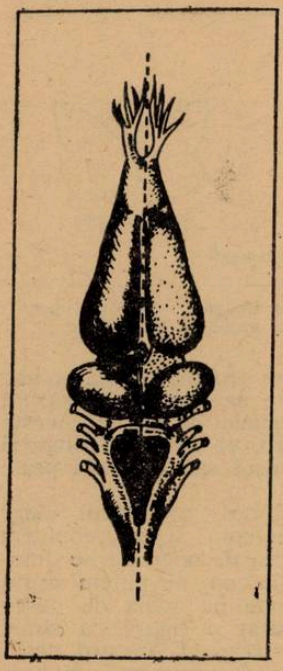


Fig. 3. Scoaterea în evidență a detaliilor rotunjite din desen. În partea stîngă a desenului rotunjirea s-a obținut prin linii, iar în partea dreaptă prin puncte.

De exemplu, dacă ele sînt mai dese la periferie, ne crează impresia de spațiu. Același efect se poate obține și cu linii trase la distanțe neegale (fig. 3).

Colorînd desenul (cu tuș colorat, cerneală sau creioane colorate), trebuie să ținem seamă de anumite culori convenționale, pe care le vom folosi mereu cînd marcăm același element. Dăm cîteva exemple pentru zoologie și anatomie: sistemul nervos — albastru deschis; nervii senzitivi — albastru; nervii motori — roșu; musculatura — roz sau roșu carmin; aparatul digestiv — galben; aparatul excretor — verde; aparatul genital — violet (mascul) și maro (femel); aparatul respirator — albastru închis; glandele — portocaliu; oasele dermice — roșu deschis; oasele de cartilaj — albastru deschis sau negru hașurat; cartilajele — puncte negre pe fond alb; vasele de sînge — roșu și albastru. Bine înțeles, aceste culori nu sînt strict obligatorii, dar o consecvență în folosirea culorilor este necesară din punct de vedere metodic.

Diferitele nuanțe de culori se obțin prin diluarea tușurilor cu apă distilată, sau chiar și cu apă de ploaie. O culoare galbenă foarte frumoasă și durabilă se poate obține cu acid picric dizolvat în apă. Atunci cînd colorăm desenul este bine să se încerce tușul respectiv pe o bucată de hîrtie. Dacă suprafața care urmează să fie colorată este mai mare, vom fixa planșa într-o poziție înclinată și vom aplica culoarea de sus în jos, mișcînd pensula într-o singură direcție, de la stînga la dreapta. Tușul în surplus se va scurge și va fi luat la marginea inferioară a desenului, cu o sugativă sau cu o pensulă uscată. În orice caz, colorarea suprafețelor trebuie încercată în prealabil pe o bucată de hîrtie, pentru a se vedea, dacă tușul respectiv se întinde perfect uniform, nelăsînd dîre sau pete.

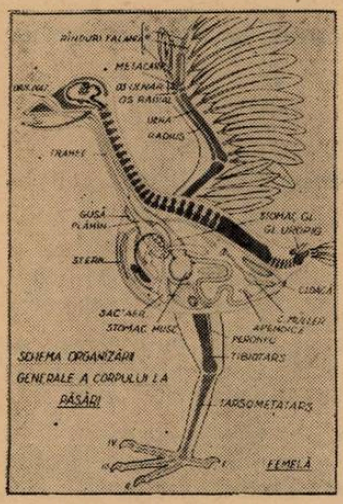
4. *Adnotarea desenului și scrierea titlului.* O planșă lipsită de explicații, nu poate fi folosită la lecții. Diferitele explicații se scriu cu o peniță de desen de 1—1,5 mm grosime și cu litere de aproximativ 1,5 cm înălțime (în funcție de mărimea desenului). Explicațiile se scriu întotdeauna orizontal, iar liniile indicatoare, trase cu un trăgător, pot avea direcții diferite, dar ele nu trebuie să se întretaie. Titlul se scrie cu o peniță mai groasă, pentru a ieși bine în evidență. În general titlul se scrie la mijlocul planșei, fie sus, fie jos. Cu o oarecare experiență se poate reuși a se scrie titlul la mijloc, fără a mai împărți în prealabil spațiul disponibil.

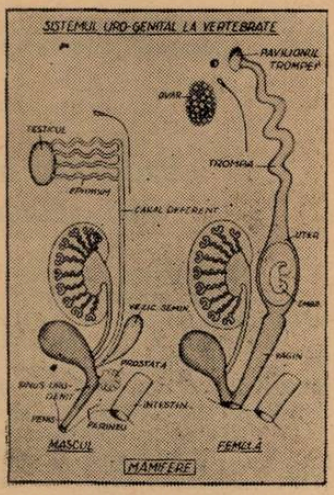
Scrierea poate fi dreaptă sau înclinată. Scrierea înclinată este cu mult mai ușor de executat, deoarece mîna este obișnuită de la scrierea cursivă să păstreze o înclinare uniformă a literelor. Pe de altă parte sînt mult mai supărătoare abaterile de la verticală, decît abaterile de la înclinarea de 75 de grade de exemplu.

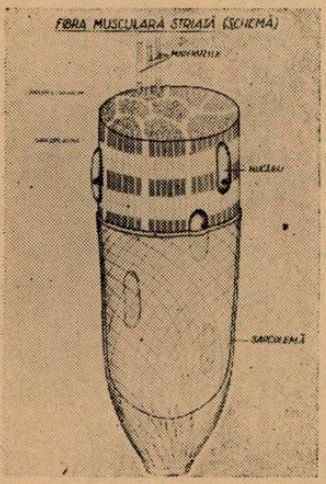
5. *Finisarea și montarea planșelor.* După terminarea planșei o curățim cu ajutorul unei gume de șters foarte moi. Eventualele pete de tuș, sau greșeli survenite, se corectează prin răzuire precaută cu o lamă de ras și prin ștergerea locului respectiv cu guma. Apoi trecem peste locul corecturii cu unghia degetului mijlociu, frecînd bine și apăsînd, pentru a netezi hîrtia.

În vederea asigurării unei mai mari durabilități, planșele vor fi aplicate pe pînză, fie în toată suprafața lor, fie că se întăresc doar marginile cu ajutorul unei fîșii de pînză sau tifon lată de 3—5 cm. Pentru acest lucru, profesorul de științe naturale poate apela fie la profesorul de lucru manual, fie la elevii care activează în cercurile tinerilor naturaliști, fie la un legător de cărți.

Cum se lipeşte o planşă pe pînză? Prima dată pregătim pînza, care trebuie să depăşească planşa de jur împrejur cu circa 3 cm. Pînza o trecem apoi prin apă fiartă, prin apret de amidon, o călcăm şi o fixăm cu cîteva pioneze pe masă, avînd grije ca ea să fie bine întinsă şi cu marginile drepte. Fixăm planşa cu 4 pioneze pe o masă netedă, cu faţa în jos, pe o hîrtie mai mare decît suprafaţa planşei. Apoi dosul planşei se unge cu clei de tîmplărie suficient de subţire, începînd de la mijloc şi mergînd înspre margini, nelăsînd suprafeţe neîncleiate sau locuri unde să stagneze cleiul. De asemenea, să nu fie cocoloaşe de clei sau grăuncioare nedizolvate. Desfacem apoi pionezele şi întorcînd planşa (cu ajutorul unei alte persoane) o aplicăm exact peste pînză; se întinde bine hîrtia de la mijloc spre margini, se ung şi locurile unde erau pionezele şi acoperim planşa cu o hîrtie peste care se aşează anumite greutăţi; se lasă planşa să se usuce timp de cîteva ore. După uscare se taie pînza de la marginile planşei, apoi se aplică sus şi jos cîte o şipcă lată de circa 2 cm vopsită sau lăcuită. În şipca de sus se bat două cuie tip U şi se leagă o sfoară pentru atîrnarea planşei. Se mai poate aplica la marginea de sus a planşei în loc de şipci două capse de metal, prin orificiile cărora trecem apoi sfoara.







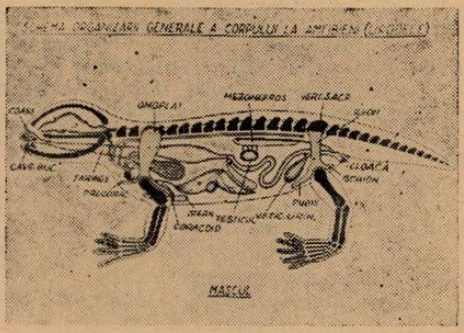


Fig. 4. Exemple de aleătuire a unor planşe.

6. *Păstrarea planşelor.* Pentru ca munca noastră să nu fie irosită degeaba, este necesar ca planşele să fie păstrate în cele mai bune condiţii, ferite de praf, insecte şi lumină. În acest scop planşele se aşează într-un dulap special, atîrnate una în spatele alteia. Dacă planşele nu au şipci, le putem pune şi orizontal, suprapuse, într-un dulap cu sertare. Este bine să se alcătuiască şi o listă a planşelor, care apoi se afişează pe uşa dulapului în interior. Numărul curent de pe listă va fi scris şi pe spatele planşei, în colţul de sus la extremitatea ei. În acest fel putem găsi cu uşurinţă orice planşă de care avem nevoie.

Aplicînd sfaturile de mai sus, fiecare profesor de ştiinţe naturale îşi poate alcătui o planşotecă foarte valoroasă, care îi va fi de un real folos la lecţii. Pentru a stimula elevii, profesorul poate apela şi la concursul lor, dar în acest caz îndrumarea permanentă şi controlul calităţii nu trebuie să lipsească nici un moment.

Pentru exemplificare, prezentăm cîteva fotocopii ale unor planşe executate de autor pentru cursurile de zoologie şi anatomie (vezi pag. 55).

BIBLIOGRAFIE

A. PAPADOPOL : *Confecţionarea materialului didactic pentru ştiinţe naturale.* Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1964.

CERCETĂRI DE LABORATOR ASUPRA SOLULUI

IRINA VOICHIN, EXEVIE VOICU, prof., Ploieşti

Cunoaşterea amănunţită a proprietăţilor şi a compoziţiei solului are o deosebită importanţă în practica agricolă. În cele ce urmează vom prezenta cîteva metode de analiză a solului, folosite la şcoala noastră.

Pentru luarea probelor de sol săpăm mici gropi de 30 × 50 cm şi 10 cm adîncime. Uneltele folosite se recomandă a fi lopeţi plate, care se introduc vertical pînă la adîncimea dorită, cu care se desprind felii de 5 cm. Solul pentru cercetare nu trebuie să fie prea uscat.

Probele de control se aşează în vase curate. Proba dintr-un vas se amestecă bine, pînă ce solul din el se mărunţeşte. Solurile preferate pentru analiză sînt : nisipoase, argiloase şi calcaroase. În continuare prezentăm probele care se pot efectua cu elevii.

1) *Cercetarea fineţii solului.* Se cercetează componentele structurale ale solului.

Timpul : 10 minute. *Materialul folosit :* site de diferite dimensiuni (fig. 1) ; balanţa cu greutăţi ; capsule (24 × 30 cm) ; probă de sol 500 gr.

Procedeul : se cîntăreşte cantitatea de sol pentru probă ; se supune proba la cernere prin site din ce în ce mai dese. Fiecare porţiune cernută se cîntăreşte, pînă la ultima, care rămîne după a treia sită ; se stabilesc procentele pentru fiecare porţiune de sol şi astfel, se determină mărimea structurală a solului de probă. Granulele care au un diametru de peste 20 mm sînt considerate drept pietriş, de la 20—3 mm drept componente grosiere, de la 3 la 2 mm componente mici, sub 2 mm componente fine.

2) *Determinarea compoziţiei mineralogice.* Scopul constă în determinarea componentelor minerale.

Timpul : 10 minute. *Materialul folosit :* geam 5 × 5 cm ; lupă ; hîrtie milimetrică ; apă ; probă de sol 100 gr ;

Procedeul : se aşează geamul pe hîrtia milimetrică. Se pune o cantitate (aproximativ un vîrf de cuţit) din proba de pămînt, care se umezeşte puţin în prealabil ; se observă cu lupa conţinutul probei şi se aşează după mărime în ochiurile hîrtiei milimetrice.

Prin umezirea solului se separă componenţii, care devin vizibili. Cu lupa se pot deosebi resturi vegetale şi animale. Tot cu ajutorul lupei se

observă şi se pot determina mineralele componente: feldspaţii — se prezintă ca grăuncioare albe, galbene sau roşcate; cuarţul — grăuncioare rotunjite, translucide, alb-cenuşiu; mica — fluturaşi luciosi, care reflectă lumina; hornblendă — fărămituri neregulate, negre lucioase. Se trag concluzii asupra fărămiţării solului şi a mineralelor sub influenţa agenţilor externi.

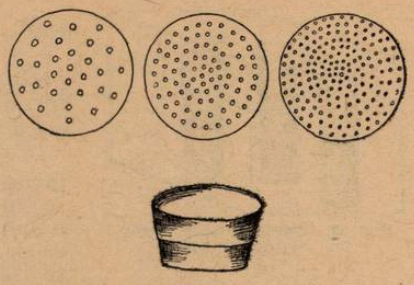


Fig. 1. Site pentru pămînt.

3. *Permeabilitatea solului.*

Timpul: 30 minute. *Materialul folosit:* 3 vase cilindrice perforate; cilindru de măsurat 250 ml; 3 geamuri de ceasornic; 3 site; 3 trepiede; hîrtie de filtru; apă; probă de sol 200 gr.

Procedeul: se introduc trei probe de soluri în cilindrii, care se acoperă cu hîrtia de filtru. Sitele se pun pe trepiede, sub care se aşează vasele pentru a putea scurge în ele apa filtrată (fig. 2). Peste fiecare probă se toarnă 200 ml apă şi cu ajutorul unui ceas cronometru, cît şi cu ajutorul cilindrului de măsurat se determină timpul necesar pentru trecerea apei prin proba respectivă. Se notează: 1. timpul cînd apare prima picătură de apă; 2. cantitatea scursă după 5, 10, 15 şi 20 de minute; 3. timpul cînd picurarea (scurgerea) apei încetează. Constatările se consemnează în tabele întocmite conform modelului (tabel 1).

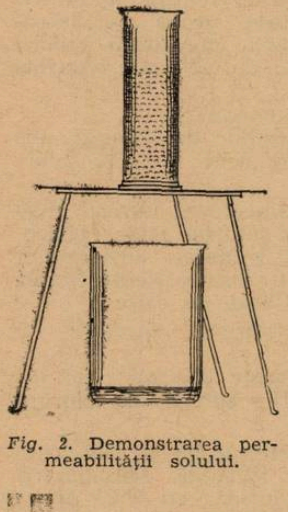


Fig. 2. Demonstrarea permeabilităţii solului.

Elevii constată că permeabilitatea solului este direct proporţională cu structura lui. Cu cît granulaţiunea solului este mai mare, cu atît permeabilitatea este mai mare. Reţinerea apei este invers proporţională cu granulaţiunea solului. Astfel solul nisipos este foarte permeabil şi are o mică capacitate de reţinerea apei, pe cînd solul argilos se comportă tocmai invers.

Experienţa poate fi întregită dacă avem la îndemînă un colorant, care se pune în apă. Elevii vor observa că apa se filtrează prin probele de sol, ieşind decolorată. Astfel se trag concluzii asupra posibilităţilor de reţinere a apei în sol.

4. Cercetarea cantităţii de apă din sol.

Timpul: 50 minute. *Materialul folosit:* 3 cilindrii cu bază perforată; 3 geamuri de ceasornic; vas de sticlă (18 × 24 × 22 cm); balanţă cu greutăţi; 3 trepiede; 3 site; hîrtie de filtru; 3 probe de sol a cîte 200 gr.

Tabel 1

Felul solului	Prima picătură	Cantitatea de apă în ml. după: 5′ 10′ 15′ 20′	Terminarea trecerii apei în minute

Procedeul: se cîntăresc individual cilindrii cu solul aflat în ele; se acoperă baza ciuruită cu hîrtie de filtru, peste care se aşează probele de sol. Cilindrii sînt introduşi în vasul plin cu apă (fig. 3). Vasul se umple cu apă pînă în clipa cînd trece un cm peste probele din cilindru; se scot cilindrii, se pun pe site şi se aşteaptă să se scurgă apa. Cînd picurarea apei se opreşte cilindrii sînt cîntăriţi din nou. Diferenţa de greutate constituie apa reţinută. Se calculează în procente şi astfel se constată capacitatea de reţinerea apei de către solul din probă.

Această proprietate a solului este foarte importantă pentru fertilitatea lui. Ea depinde de structura solului, adică de granulaţii şi de conţinutul lui în humus.

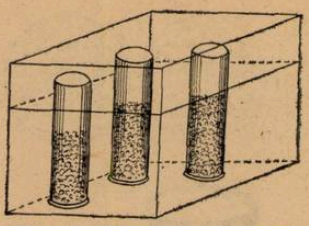


Fig. 3. Demonstrație pentru reținerea apei.

5) *Proprietatea de absorbție a solului.* Scopul este determinarea vitezii absorbției apei.

Timpul: o oră. *Materialul folosit:* 3 cilindrii perforați; 3 capsule Ø 15 cm; ceas; centimetru; hîrtie de filtru, tăiată rotund Ø 4 cm; 3 probe de sol a cîte 300 gr.

Procedeul: se acoperă baza cilindrilor cu hîrtie de filtru, se introduc probele în cilindrii și se îndeasă bine; se așează cilindrii în capsule umplute cu apă. Pe măsură ce apa este absorbită, ea se completează. Apoi se măsoară nivelul la care se ridică apa în cilindri după 5, 10, 20, 30 și 45 minute și se consemnează. Elevii constată că absorbția apei începe imediat și cu viteză destul de mare. De asemenea, se constată că viteza de absorbție este direct proporțională cu structura solului, absorbția fiind cu atît mai rapidă cu cît granulele sînt mai mari.

Concluziile trase de elevi sînt în legătură cu necesitatea apei pentru viața plantelor.

6) *Cercetarea reacției chimice a solului.* Scopul este determinarea acidității solului.

Timpul: 10 minute. *Materialul folosit:* pahar; lingură; borcan de sticlă; hîrtie de turnesol; apă distilată; probă de sol 20 gr.

Procedeul: se introduce proba de sol în pahar și se toarnă 50 ml de apă distilată; se agită puternic; se lasă ca să decanteze proba; se introduce în apă hîrtia de turnesol; se constată schimbarea intensității culorii hîrtiei de turnesol, care este în funcție de procentul de aciditate cuprins în probă.

Se pot folosi și alți indicatori pentru cercetarea acidității.

Elevilor li se poate prezenta tabelul cu valorile posibile de aciditate ale solurilor: pînă la 4, foarte puternic acid; 4,1—4,5, foarte acid; 4,6—5,2, acid; 5,3—6,4, slab acid; 6,5—7,4, neutru; peste 7,5, bazic.

Elevii sînt informați că aciditatea solului nu influențează direct creșterea și dezvoltarea plantelor, ci reacțiile ce se petrec în solurile acide (podzolice) prin acumularea de săruri ale metalelor grele și scăderea substanțelor nutritive. Datorită acestui fapt solurile acide trebuie neutralizate. Neutralizarea se realizează prin adăugarea de îngrășăminte chimice pe bază de calcar.

7) *Cercetarea conținutului de sulf.* Se cercetează prezența sulfaților solubili în apă.

Timpul: 10 minute. *Material folosit:* vas Erlenmeyer 200 ml; vas de reacție; pîlnie; hîrtie de filtru; acid clorhidric (H Cl); soluție de clorură de bariu ($BaCl_2$); probe de sol 20 gr.

Procedeul: se toarnă 500 ml din apa distilată peste proba de sol, care se pune în vasul Erlenmeyer; se scutură puternic; se filtrează. Aproximativ 10 ml din filtrat se pune în paharul de reacție. Se acidulează cu H Cl diluat și se adaugă 1 ml $Ba Cl_2$. Prin adăugarea clorurei de bariu se formează un precipitat alb de sulfat de bariu ($Ba SO_4$). După intensitatea precipitatului se poate deduce și cantitatea sulfatului din sol.

Cu cît cantitatea de sulfat este mai mare, cu atît solul trebuie mai mult neutralizat prin adaus de substanțe calcaroase.

8) *Determinarea prezenței clorului.* Scopul este de a determina prezența clorurilor solubile în apă.

Timpul: 10 minute. *Material folosit:* cilindru Erlenmeyer 200 ml; pahar Berzelius; pîlnie; hîrtie de filtru; acid azotic (HNO_3) 5%, 50 ml; soluție de azotat de argint ($Ag NO_3$) 1%, 50 ml; probă de sol 20 gr.

Procedeul: se introduce proba de sol în balonul Erlenmeyer și se adaugă 50 ml de apă distilată; se agită puternic; se decantează părțile mai mari și restul se filtrează. Aproximativ 10 ml de filtrat se toarnă în cilindrul de reacție; se acidulează cu HNO_3 1 ml și se adaugă 1 ml de $Ag NO_3$. Apare un precipitat alb de clorură de argint (AgCl). Cu cît precipitatul este mai intens (brînzos), cu atît cantitatea clorurilor din sol este mai mare.

OPINII-DISCUȚII

BIOLOGIA ÎN LICEU

RI DESPRE MODERNIZAREA CONȚINUTULUI PREDĂRII BIOLOGIEI GENERALE ÎN LICEU

ROBEICĂ, H. KOLASSOVITS, profesori, Sibiu

ptul că în ultimul timp au apărut în presă și în lite- serie de articole și cărți menite să contribuie la elu- troversate din domeniul biologiei. În cele ce urmează legătură cu articolul prof. dr. C. Vancea despre redării biologiei generale în liceu, publicat în enea preocupări sînt în firească concordanță cu voltarea învățămîntului și a cercetării științ- serie de descoperiri din științele naturii, , din cibernetică și alte domenii au fost ca manifestări ideologice reacționare". privire la îmbunătățirea organizării și că).

nou manual de biologie va trebui să predarea biologiei. Față de actualul nținutului științific și chiar din punct rizîndu-se totuși prin unele îmbunătă- ndească situația actuală, obiectivă, a n patrimoniul științei universale.

mai sus amintit se reliefează cîteva ă seamă în întocmirea noului manual. pă definirea obiectului biologiei, preci- să se trateze doar enunțiativ, deoarece disciplinele biologice studiate în anii evoluția lumii vii să se respecte crono- riei vii, nivelul molecular, supramole- lar, nivelul organelor, al organismelor,

acestor noțiuni reprezintă parțial o re- la botanică, zoologie și fiziologia omului, area și lărgirea sferei de cunoștințe, nenelor biologice de variabilitate, ere- orii viitorului manual ar trebui să cum bine subliniază articolul, este importanței acizilor nucleici, deoa- buì și mai mult la transformarea exactă. Este o calitate a arti- ilor pentru noul manual gene- din etapa actuală.

Predarea biologiei solicită într-adevăr o legătură mai strînsă cu filozofia, dar nu sîntem de părere ca aceasta să se trateze într-un capitol separat, ci interpretarea materialist-dialectică a fenomenelor şi proceselor biologie să reiasă în mod firesc, să fie într-o legătură organică cu problema tratată. Numai în felul acesta elevii îşi vor consolida concepţia materialist-dialectică despre lume, văzînd, pas cu pas, concordanţa între filozofie şi ştiinţă (biologie).

Manualul viitor să nu fie o istorie a biologiei, ci să trateze problemele biologice la nivelul cunoştinţelor actuale. Dar şi aici trebuie să se ţină cont de dublul aspect şi anume: baza manualului să o formeze cunoştinţele certe, verificate de lucrările experimentale contemporane, iar ipotezele de lucru, care sînt necesare pentru stabilirea unor adevăruri relative, să fie tratate ca atare, accentuînd caracterul lor ipotetic; de exemplu: apariţia vieţii pe pămînt, ereditatea caracterelor dobîndite, ereditatea citoplasmatică etc. Considerăm că viitorii elevi ai claselor a XII-a sînt suficient de maturi pentru a putea înţelege că ştiinţa se află într-un progres continuu, care o apropie din ce în ce mai mult de adevăruri absolute. Menţionăm că, în legătură cu mecanismul evoluţiei, articolul nu precizează posibilităţile de intervenţie ale omului în declanşarea variaţiilor, ca de exemplu prin radiaţii ionizante şi neionizante, substanţe chimice mutagene etc. Trebuie accentuată această ideie, pentru a nu lăsa elevii cu impresia că omul ar fi incapabil de a interveni în transformarea plantelor şi animalelor.

După predarea tuturor problemelor fundamentale ale biologiei generale este necesar să se trateze într-un capitol separat istoricul biologiei, apreciind critic teoriile lui Lamarck, Darwin, Mendel, Morgan, Hugo de Vries etc. Tot aici trebuie intercalate — în etapele corespunzătoare — operele savanţilor biologi români. Experienţa ne determină să afirmăm că nu este indicat ca biologii români să fie trataţi în mod izolat şi la sfîrşitul manualului, procedeu care nu şi-a atins scopul educativ dorit, fapt constatat mai ales la examenele de maturitate.

Cu toate că problemele de biologie sînt foarte vaste şi complexe, totuşi autorii noului manual vor trebui să dozeze în mod judicios materialul de predat, atît din punct de vedere cantitativ, dar mai ales sub raportul accesibilităţii ţinînd seamă şi de faptul că liceul teoretic este o şcoală de cultură generală unde nu se urmăreşte o specializare prea accentuată.

O cerinţă derivată din practica predării este aceea de a corela pe cît este posibil programa de biologie cu cea de filozofie, chimie, fizică, în timp util, fie pentru una sau alta din disciplinele enumerate.

La reuşita noului manual trebuie să concure şi o gamă de ilustraţii minuţios ştiinţifice, executate ireproşabil din punct de vedere grafic. Desenele simbolice din vechiul manual ar trebui înlocuite cu reproducerea unor fotografii în culori, care ar ridica valoarea instructiv-educativă a manualului la nivelul celor cu adevărat moderne.

CRITERII PENTRU DETERMINAREA UNOR SPECII DE POA

Repartiția speciilor de *Poa* — de la șes pînă în zona alpină — presupune o vîrstă recentă la acest grup de plante în plină evoluție, ceea ce determină o mare variabilitate și în consecință o capacitate sporită de adaptare.

La unele specii formele de relief, etajele de vegetație, roca și clima constituie limite în repartiția lor în țara noastră și determină aria lor de răspîndire. De exemplu: *Poa nyaradyana* Nannf., *P. custurae* Nyar., *P. insolita* Nyar., *P. lepusnica* Nyar., *P. laxa* Haenke, *P. minor* Gaud., *P. granitica* Br.-Bl., *P. cenisia* All., *P. media* Schur., *P. violacea* Bell. sînt cantonate numai în zona alpină. La altele însă, cum e cazul cu *Poa pratensis* L. și *P. annua* L., rolul lor este cu totul neînsemnat.

Variația puternică în cadrul speciei face dificilă separarea sistematică a unităților genului *Poa*, încît pentru o mai judicioasă delimitare trebuie tot mai des recurs la date ecologice și în general geomorfologice. În aceeași măsură sînt necesare datele respective într-o justă regrupare a speciei fărămițate taxonomic, datorită lipsei unor caractere evidente, sau a unei ponderi taxonomice necorespunzătoare gradului unității sistemice.

În primul caz, ele ajută la delimitarea unor specii greu de deosebit morfologic. În Dobrogea s-a delimitat pe această bază *Poa sterilis* M. B. de *P. nemoralis* L., care cresc împreună în pădurile colinare și de podiș din Dobrogea, pe substraturi pietroase și calcaroase. Văzute separat ele sînt greu de deosebit. Dar întîlnite în stațiunile lui *P. sterilis* se observă că tufele de *P. sterilis* sînt puțin mai viguroase, au o culoare glaucscentă, paniculul drept, vaginele sînt depărtate de axul tulpinal, iar limbul foliar este dispus orizontal, formînd un unghi de 45° cu teaca și predomină asupra celorlalte. *Poa sterilis* crește în pădurile puternic însorite și uscate, pe terenuri pietroase cu calcar și se limitează la aceste condiții. *P. sterilis* nu se întîlnește în optimul de condiții al lui *P. nemoralis*.

Avînd în vedere aceste date o putem separa de *Poa nemoralis*, care este o specie foarte labilă în raport cu condițiile geomorfologice, climatice și staționale.

În al doilea caz, aplicarea lor corelată cu analiza caracterelor morfologice ne-a condus la stabilirea unor asemănări uimitoare între *P. sterilis* M.B. și *Poa romanica*, descrisă de P r o d a n de la Caliacra (R. P. Bulgaria) ca ecologie și în general ca geomorfologie și criterii sistematice.

GH. ȘERBĂNESCU, București

DIN NOU ANGHILE ÎN DUNĂRE ȘI CERNA. CONSIDERAȚII BIOGEOGRAFICE ASUPRA ANGHILELOR DIN APELE REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA.

În colecțiile Stațiunii de cercetări geografice de la Orșova — Eșelnița există, conservate în alcool, două exemplare de anghile aduse de pescarii din raion.

Primul exemplar, de diminesiuni mai reduse, a fost prins cu plasa de un pescar în rîul Cerna, în punctul I.M.O., lîngă gara Orșova, în noaptea de 10 octombrie 1963. În acest punct, apele Cernei aveau o adîncime de circa 2 m.

Acest exemplar avea lungimea totală (de la vîrful botului la vîrful cozii — 60,7 cm) și greutatea, după ținerea în alcool, de 512 grame (fig. 1).

Cel de-al doilea exemplar, a fost pescuit de un alt pescar cu „sacoviștea", în Dunăre, la punctul Mala, la hotarul dintre comunele Eșelnița și Ogradena Veche, în noapte de 3 noiembrie 1965.

Acest al doilea exemplar avea lungimea totală de 76,5 cm, iar greutatea după conservarea în alcool, 724 grame (fig. 2).

După informațiile pescarilor localnici în Dunăre s-au prins și alte exemplare de anghile, îndeosebi primăvara.

La școala din Ogradena, la vest de Eșelnița, profesorul D u l ă u a avut, de asemenea, două exemplare prinse de pescari în Dunăre.

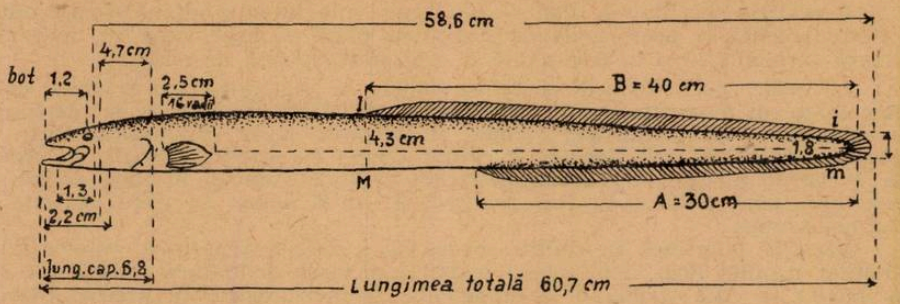


Fig. 1. Dimensiunile anghilei din Cerna, lîngă gara Orşova.

Anghilele în apele din Republica Socialistă România. În apele din România şi din zona litorală a Mării Negre prezenţa anghilelor a fost semnalată cu mult înainte.

Astfel, E. A. Bielz (1888) considera că anghilele venite din Dunăre au fost mai numeroase, în apele mari ale Transilvaniei, cînd acestea aveau un debit mai mare de apă şi peştii respectivi erau mai puţin deranjaţi de plutăritul buştenilor. Cel puţin aceasta este concluzia la care duc, după Bielz, toate lucrările de pînă atunci, care semnalează prezenţa anghilei în Transilvania. În această privinţă Bielz citează o serie de autori, care menţionează existenţa anghilelor în apele Transilvaniei: P. Leonhard (în Oltul Transilvănean), J. Benkö (în Mureş, fără o indicaţie mai precisă), M. Herzog (în Mureş, la Reghin, în *Someşul Mare*, pînă în apropiere de Bistriţa), G. Wolff (în Arieş, la Turda).

După Gr. Antipa (1909), anghila este un peşte rar în apele noastre, care se prinde totuşi în fiecare an, în Dunăre şi bălţile ei, în M. Neagră în faţa gurilor Dunării şi chiar în lacurile litorale cele mai depărtate de guri, ca de pildă lacul Mangalia (unde ea nu poate intra decît din mare).

După consideraţiile lui Gr. Antipa, exemplarele prinse în aceste ape, erau de lungimi care variau între 20—130 cm.

Mai recent s-au prins anghile la Tăbăcăria (G. D. Vasiliu, 1946), Agigea, Tatlageac (I. Borcea), în Nistru — U.R.S.S. (E. Slastenenko), în Dunăre la Galaţi (I. Borcea), şi Virginia Enăceanu a comunicat lui M. Băcescu (1947), că o anghilă a fost prinsă în balta Călăraşi, cu cîţiva ani înainte de 1947, sub numele de şarpe de apă.

Sintetizînd datele de repartiţie ale anghilei în apele României după informaţiile predecesorilor, S. Căraşu (1952), arată că anghila se găseşte rar în M. Neagră, de unde pătrunde în fluviile ce se varsă în mare: Dunăre, Nistru, Nipru. Din cînd în cînd s-ar pescui şi pe litoralul nostru (de ex. la Agigea, ca şi în unele lacuri litorale: Tatlageac, Mangalia) şi în Dunăre (Galaţi).

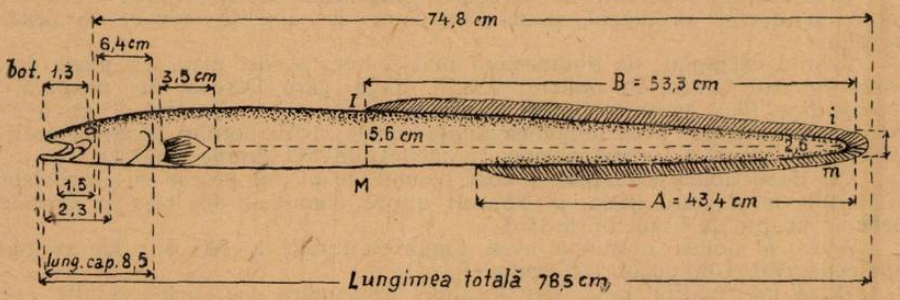


Fig. 2. Dimensiunile anghilei din Dunăre (Mala, lîngă Drencova).

În anul 1955 (12 iulie) s-a semnalat un exemplar de anghilă în apele canalului Bega, aproape de Timişoara. În apele Tisei şi Mureşului au fost de asemenea pescuite anghile (M. Teleguţ, 1955).

În primăvara anului 1958 s-au prins în bălţile Potelu şi Suhaia, două exemplare de anghilă în stadiu adult (deducînd după lungime) „venite cu apele de primăvară ale Dunării" (M. Niculescu-Duvăz, 1959).

Ocupîndu-se cu problema prezenţei anghilei în apele Cernei, R. Teleagă şi A. Sangheli (1963) au arătat că la 20 iulie 1962, o anghilă de 68 cm a fost prinsă cu undiţa în apele Cernei, la Băile Herculane, în apropierea uzinei electrice.

P. Bănărescu (1964) a arătat că anghila se găseşte foarte rar în Marea Neagră şi în fluviile care se varsă în ea, lipsind total din M. Caspică. Ca şi S. Cărăuşu, P. Bănărăscu arată că exemplare izolate de anghilă s-au pescuit în lungul litoralului românesc al M. Negre, în lacurile litorale şi în bălţile Dunării, că în trecut s-au pescuit anghile şi în apele din interiorul ţării ca: *Bistriţa transilvăneană (la Bistriţa)*, Mureş (la Reghin), Arieş (la Turda), Oltul transilvănean. În ultimii 15 ani (începînd din 1949), s-au pescuit anghile în Crişul Negru (la Tinca), după cum a arătat Şt. Gyurko (1960), în Bega (la Timişoara), după M. Teleguţ (1955) şi în Cerna (la Băile Herculane) după R. Teleagă şi A. Sangheli (1963).

Tot Teleagă şi Sangheli, citează din nou, în aceeaşi lucrare, ape în care s-ar găsi anghile, după unii cercetători (Z. Popovici şi G. Vasiliu), care la rîndul lor citează alte lucrări şi anume în: Tatlageac (I. Borcea), Mangalia (Gr. Antipa), Taşaul, Siut-Ghiol (Z. Popovici) şi Tăbăcăria (G. Vasiliu).

În 1965, Ioan Isă ne informează că în colecţia Liceului din Beclean se află o anghilă pescuită în Someşul Mare, în dreptul acestei localităţi, şi adusă vie la şcoală în după amiaza zilei de 10 august 1963, de către un pescar amator.

Consideraţii biogeografice asupra anghilelor din apele României şi asupra originii lor.

Anghila este un peşte migrator catadrom talasotoc, adică se reproduce în mare şi pătrunde la gurile apelor curgătoare care se varsă în mare, pătrunzînd pînă departe spre izvoarele acestora, chiar pe rîurile relativ mici (Cerna, Criş, Arieş etc.).

În ceea ce priveşte repartiţia geografică a anghilelor, A. Günther (1880), pe vremea căruia nu se cunoşteau migraţiile de reproducere ale acestui peşte, a arătat că atunci se cunoşteau circa 25 specii de anghile de ape dulci şi marine din zonele temperate şi tropicale, însă nici una de pe coastele vestice ale Americii de Nord.

Anghilele au fost semnalate în exemplare izolate, la litoralul M. Negre, M. Azov şi în limanul Niprului şi Bugului (Slastenenko E., 1936, 1938). E. Slastenenko nu le citează şi în M. Caspică, considerînd probabil eronate semnalările de anghile în această mare.

Astăzi problema răspîndirii geografice a anghilelor europene a fost în cea mai mare parte lămurită de Iohannes Schmidt, în urma unor studii minuţioase, îndelungate şi laborioase.

Gr. Antipa (1909), care ca şi A. Günther nu cunoştea cercetările lui Schmidt, făcute mai tîrziu, era de părere că anghila creşte şi se dezvoltă în apele noastre, dar îşi punea întrebarea de unde proveneau aceste anghile: din cele depuse artificial în Dunăre, sau din cele care se reproduc pe cale naturală chiar în Dunăre. El considera că anghila, peşte catadrom care îşi depune icrele la adîncimi mari, nu se poate înmulţi pe cale naturală nici în Dunăre şi nici în Marea Neagră, din pricina hidrogenului sulfurat dizolvat în apa de adînc a acestei mări.

El înclina mai mult spre ipoteza că anghilele care sînt prinse astăzi în bazinul inferior al Dunării, adică în ţinuturile noastre, provin din puieţii deversaţi, într-o cantitate apreciabilă (sute de mii), în 1886, de Societatea germană de piscicultură. Totuşi această ipoteză nu ar putea explica prezenţa anghilei în Dunăre, înainte de 1886, citată de Marsigli (1726), la Linz, Viena, Krems — şi de Reisinger (1830) („rară în Dunăre") şi nici în Nistru şi Nipru, unde acest peşte a fost menţionat de Kessler (1856—1859, 1877), autori citaţi tot de Gr. Antipa, fără a se putea pronunţa definitiv asupra acestei probleme. Antipa credea că în M. Neagră ar exista aproape de coastă unele locuri în

care apa de fund să se primenească mai uşor şi deci să favorizeze depunerea icrelor, sau că anghilele în urma adaptării îşi depun icrele în M. Neagră, în apele de suprafaţă, lipsite de hidrogen sulfurat. Lipsa icrelor de anghile şi a leptocefalilor în M. Neagră, infirmă însă această teorie.

Hidrogenul sulfurat, dizolvat în apele de adînc ale M. Negre este un obstacol biogeografic important, în ceea ce priveşte pătrunderea anghilelor tinere din Mediterană în M. Neagră. De aceea fluviile şi rîurile din bazinul Mării Negre, sînt practic lipsite de acest peşte, apariţia lui în aceste ape fiind rară. Puţinele exemplare prinse în Dunăre ori în bălţile ei sînt totuşi exemplare mature, care au ajuns aici străbătînd apele superficiale ale M. Negre (lipsite de hidrogen sulfurat), ori au scăpat din lacurile din Austria, Cehoslovacia şi Germania, unde se fac în fiecare an repopulări masive cu anghile, pe care apele crescute ale Dunării le pot aduce primăvara pînă în părţile noastre. Aceasta este şi părerea lui C. S. Antonescu (1957), emisă mai de mult de Gr. Antipa.

După informaţiile verbale ale lui P. Bănărescu, populări cu anghile tinere s-au făcut chiar în bazinul superior al Dunării, adică de la izvoare pînă la Regensburg.

Ţinînd seama de cele de mai sus, se pot trage următoarele concluzii:

1) O parte din anghilele bazinului inferior al Dunării, ca şi cele din zonele litoralului nostru, *provin din populările efectuate în bazinul superior al Dunării.* Aceste anghile cresc, se îngraşă şi se află la noi în etapele premergătoare pătrunderii în mare, în vederea migraţiilor de reproducere în Oceanul Atlantic.

2) Cu tot pescuitul intens din M. Neagră şi cu toate că au fost întreprinse în această mare studii hidrobiologice şi oceanografice, nu s-au putut descoperi pînă acum nici icre de anghilă, nici stadii tinere de creştere a anghilelor (leptocefali, civele), ci numai exemplare mature, fapt din care se poate presupune, că anghilele nu se reproduc în *M. Neagră*, cum bănuia Antipa.

3) O altă parte din anghilele pescuite la noi, provin din leptocefalii şi civelele care au pătruns din Oceanul Atlantic în M. Mediterană, unde se pare că fac un stagiu oarecare, ceea ce a determinat, după cît se pare, pe unii ihtiologi mai vechi, să considere M. Mediterană ca locul de origină al anghilelor. Din M. Mediterană, unele anghile destul de mari, intră prin Bosfor, în M. Neagră, unde dau de condiţii nefavorabile de viaţă, în sensul că nu mai pot să folosească fundul mării ca loc de adăpost şi hrană.

Din zona litorală a M. Negre, anghilele pătrund în toate cursurile de apă ce se varsă în această mare, inclusiv fluviul Dunărea, urcînd şi pe afluenţii mai mici, accidental chiar şi în lacurile noastre litorale, de unde nu mai pot înainta.

Evident că acestea sînt supoziţii, fondate însă pe fapte noi, puse în evidenţă în vremea din urmă.

Singura metodă justă pentru a ajunge la concluzii sigure şi perfect valabile, ar fi numai metoda marcării exemplarelor prinse, metodă care nu s-a aplicat pînă în prezent.

BIBLIOGRAFIE

ANTIPA, GR.: *Fauna ihtiologică a României.* Academia Română, Publicaţiile Fondului „V. Adamachi", XVI, Bucureşti, 1909, pp. 236—237. ANTONESCU, C. S.: *Peştii din apele R.P.R.* Edit. agro-silvică, 1957, pp. 147—148. BĂCESCU M.: *Peştii, aşa cum îi vede ţăranul român. I.C.P., Monografia,* nr. 3, 1964, Bucureşti, 1947, pp. 59, 62 BANARESCU, P.: *Pisces osteoichthyes* (Peştii Ganoizi şi Osoşi) vol. XIII, Academia R.P.R., 1964. pp. 560. BIELZ, E. A.: *Die fauna der Wirbelthiere Sibenbürgens nach ihrem genenwärtigen Stande, Separatbdruck aus dem* 38 Jahrange der Verhandlungen und Mittheilugen des siebenb. Vereins für Natur wissenschaften in Hermannstadt, 1888. CĂRĂUŞU S.: *Tratat de ichtiologie, Bucureşti, 1952,* pag. 499. GÜNTHER, A.: *Handbuch der Ichthyologie,* London, 1885, übersetzt von G. *Hayek,* Wien, 1886, pg. 484. GYURKO, ŞT.: *Anghila în Crişul negru.* Bul. I.C.P., nr. 1961. ISA, I.: *Prezenţa anghilei în Someşul Mare. Natura — seria Biologie,* XVII, 3, 1965, pag. 87—88. NICULESCU-DUVĂZ, M.: *Migraţia peştilor.* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1959, pp. 140—141. SLASTENENKO, E. P.: *Notes sur quelques poissons de la Mer Noire. Annales Scientifique de l'Université de Jassy,* 22, 1936. SLASTENENKO, E. P.: *Les poissons de la Mer Noir et de la Mer d'Azov. Annales scintifiques de l'Université de Jassy,* 1939. TELEAGĂ R. şi A. SANGHELI: *Prezenţa anghilei în apele Cernei. Natura — seria Biologie,* XV, nr. 2, 1963, pp. 85—87. TELEGUŢ, M.: *Un peşte rar în Bega. Bul. I.C.P.,* 3, 1955. VASILIU. G.: *Revizuirea sistematică a faunei ichtiologice din România şi provinciile învecinate din nord-est şi est cu consideraţiuni speciale de răspîndire geografică. Notationes Biologicae,* VI, 1—3, 1964, pp. 221.

Prof. dr. docent **R. CALINESCU,** Bucureşti, **A. PETCU,** cercet. principal, Orşova

UN CAZ INTERESANT DE HOMOCROMIE COPIANTĂ — LARVELE DE ODONATE (LIBELULE)

Al. Wallace și Ch. Darwin au fost cei dintîi, care au arătat rolul protector al diferitelor forme de adaptare, rezultate în urma acțiunii îndelungate a selecției naturale (6). Una dintre cele mai răspîndite și mai interesante forme de adaptare este homocromia.

Avînd în vedere gradul de perfecționare al adaptărilor se disting mai multe tipuri de homocromie. Cînd culoarea animalului concordă cu culoarea mediului avem de-a face cu o *homocromie simplă*, iar cînd homocromia întrunește pe lîngă culoare și alte elemente — formă, atitudine —, avem de-a face cu o *homocromie copiantă.*

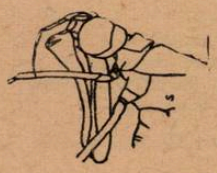


Fig. 1. Lestes dryas Kirby (mască).

Exemple interesante de homocromie copiantă ni le oferă larvele Odonatelor (libelule), care trăiesc în apă.

În anul 1956 a fost răspîndită în lacurile de lîngă Brașov planta adventivă, *Helodea canadensis* Michx. (ciuma apelor) (2). În toamna anului 1963, colectînd material pentru experiențe la botanică am observat după cîteva luni că în vasul cu materialul respectiv, există în afară de cîțiva melcișori și o larvă de insectă.

Această larvă, care prezintă homocromie copiantă, are culoarea brun-verzuie, asemănătoare cu a plantei ciuma apelor, cînd își pierde clorofila. Branhiile traheene seamănă cu frunzele în verticil ale acestei plante (fig. 2) (4). La cel mai mic pericol larva ia poziția „mortului", astfel că se confundă cu planta pe care stă.

În anul 1964 am colectat și adulți de Odonate, iar în anul 1965 am colectat pe lîngă adulți și o larvă din aceeași specie cu cea descrisă mai sus. Prima larvă și cîteva exemplare de adulți, reprezentînd diferite specii de Odonate au fost donate secției de științe naturale a Muzeului din Sibiu și anume prof. Hans Plattner, care se ocupă cu studiul Odonatelor din sudul Transilvaniei (reg. Brașov și Hunedoara). Larva amintită aparține speciei *Erythromma najas* Hansem [1]).

Larva găsită în anul 1965 a fost conservată în alcool, cu un fragment din planta ciuma apelor, pentru a servi ca material didactic la lecțiile de biologie, unde putem exemplifica cu material natural fenomenele de adaptare la mediu. În afară de acest exemplu, se pot folosi și altele tot din cadrul Odonatelor, ale căror larve prezintă branhii traheene asemănătoare cu frunzele unor plante acvatice (fig. 3, 4) (4).

Folosirea acestor exemple la lecțiile de biologie este cu atît mai interesantă și indicată, cu cît nu prea dispunem de material didactic natural, necesar predării capitolului „Adaptarea organismelor la mediu".

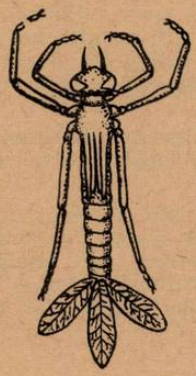


Fig. 2. Erythromma sp.

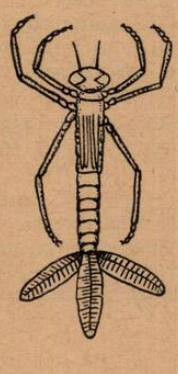


Fig. 3 Lestes sp.

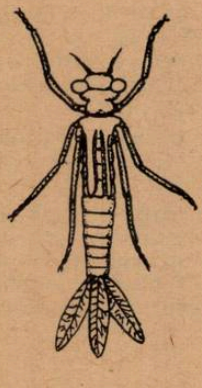


Fig. 4. Enallagma sp.

[1]) Pe această cale aduc mulțumiri colegului H. Plattner pentru revizuirea articolului și pentru determinările făcute.

Dar pe lîngă acestea, trebuie să mai amintim că Odonatele adulte sînt fără îndoială animale folositoare. Fiind răpitoare vorace, ele distrug un număr însemnat de insecte dăunătoare. Larvele de libelule, deşi pot mînca puieţi de peşti şi alte animale folositoare, totuşi nu aduc pagube însemnate. Aceleaşi larve de libelule servesc ca hrană altor animale (4).

BIBLIOGRAFIE

1) BORDOR AND DELONG CONTABLE COMPANY Ltd. : 10 Orange Street London W. C. 2, 1957. 2) CIOBANU, V. : *Helodea canadensis Michx şi Potamogeton crispus L. în Ţara Bîrsei. Rev.* Natura Nr. 2/1958. 3) CÎRDEI, F. şi BULIMAR, F. : *Fauna R.P.R. Insecta,* vol. VII, fasc. 5, Odonate. 1960. 4) CHIRIAC, E. UDRESCU, N. : *Ghidul naturalistului în lumea apelor dulci.* Edit. ştiinţifică, 1965. 5) IONESCU M. A. : *Entomologie forestieră,* Edit. didactică şi pedagogică, 1962. 6) JEANNEL RENEDR. : *Curs de biologie generală.* Edit. Univ Cluj, 1930. 7) PLATTNER HANS : *Odonatele din sudul Transilvaniei. Comunicările Acad. R.P.R.,* nr. 11, tom. XIII, 1963.

VALENTIN CIOBANU, prof., Braşov

ÎN LEGĂTURĂ CU UNELE CAZURI DE CUIBĂRIT LA PĂSĂRI

La păsări, alegerea locurilor de cuibărit prezintă uneori o gamă foarte variată, dovedind labilitatea anumitor specii în căutarea zonei de nidificare.

În anul 1962 la liziera pădurii Socodor, Chişineul-Crişului, reg. Crişana, într-un observator de vînătoare neutilizat, au găsit loc de cuibărire trei specii de păsări din ordine diferite (fig. 1).

Marginea superioară a observatorului este ocupată de cuibul berzei albe *(Ciconia c. ciconia* L.), în care la data observaţiei se aflau trei ouă.

În materialul din care era construit cuibul de barză, a găsit loc de cuibărire şi vrabia de casă (*Passer d. domesticus* L.), care şi-a amenajat un adevărat tunel printre crăcile cuibului, care se deschidea lateral. În fundul acestui tunel, vrabia şi-a amenajat cuibul în care se aflau cinci pui şi două ouă neeclozate.

Materialul prisosit de la cuibul berzei, care a căzut pe platforma observatorului, a constituit locul de cuibărire pentru vinderelul roşu *(Falco t. tinnunculus* L.).

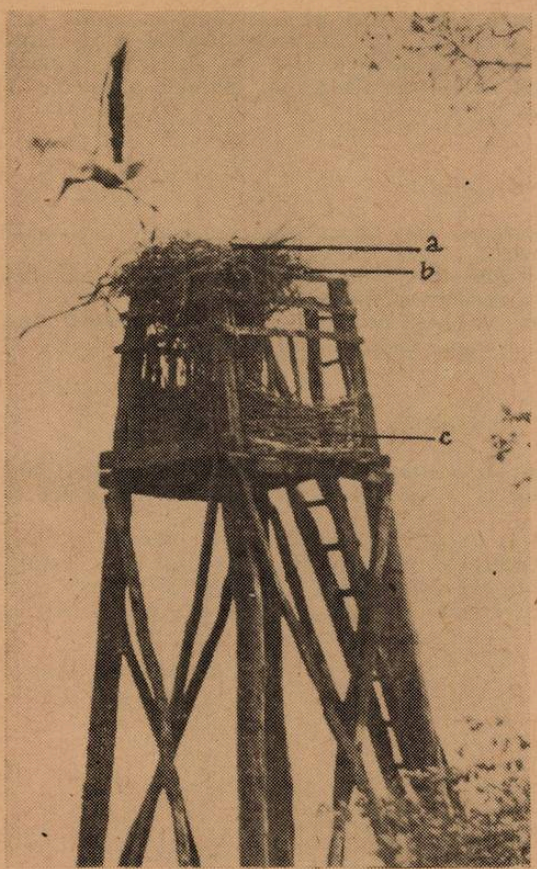
În cazul de faţă, din materialul adus de o singură specie (barza) s-au folosit încă două specii : cu oarecari amenajări, vrabia, iar vinderelul a depus ponta direct pe restul de crăci, fără nici o amenajare prealabilă. Trebuie menţionat că vinderelul este o pasăre parazitară, care ocupă cuibul altor păsări în scopul cuibăritului.

În perioada formării cuibului şi a creşterii urmaşilor, la unele păsări răpitoare se observă comportări care par a modifica relaţiile dintre răpitor şi victimă.

În cazul de faţă, în ciclul trofic al vinderelului roşu, în mod normal se includ şi vrăbiile, însă în situaţia menţionată, cele două specii antagoniste conviețuiau în mod paşnic. Această observaţie o putem considera ca o confirmare a părerii, că păsările răpitoare nu vînează în apropierea cuiburilor lor şi ca atare nici reflexul digestiv, care stimulează atacul asupra pradei, nu are loc în aceste condiţii.

*
* *

În general păsările îşi construiesc cuibul departe de prezenţa omului. Anumite specii, dovedind tendinţa de sinantropism, îşi construiesc cuibul în imediata apropiere a omului. Astfel, în Munţii Făgăraşi, pe Valea Caprei, la o



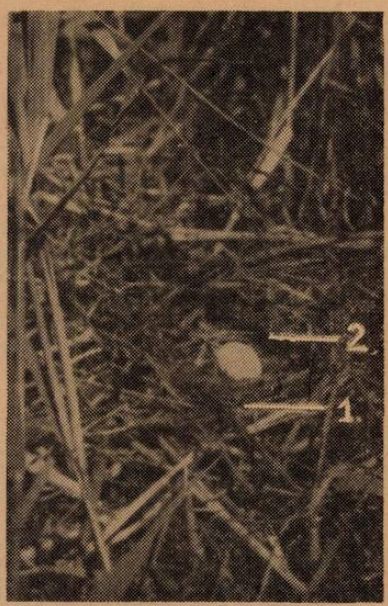


Fig. 2. Cuibul din 27 mai (1), care a constituit baza noului cuib (2).

Fig. 1. Poziția celor trei cuiburi așa cum se găseau în observatorul de vînătoare.
a. Cuibul berzei ; b. Cuibul vrabiei de casă ; c. Cuibul vinderelului roșu

altitudine de 1.200 m am întîlnit la data de 17 mai 1963, un cuib de coadă roșie (*Phoenicurus ochruros gibraltariensis* Gm.), construit în pridvorul casei muncitorilor forestieri. Pasărea se obișnuise cu oamenii și nu manifesta nici un fel de neliniște față de activitatea acestora.

Un cuib al aceleiași specii l-am găsit tot în Munții Făgăraș, construit pe o poliță într-o cabană de vînătoare, care era folosită periodic. Pentru a nu stingheri intrarea păsării la cuib, personalul de vînătoare lăsa ușa cabanei în permanență deschisă.

Uliul de trestie (*Circus a. aeruginosus* L.) își construiește cuibul, în stuf într-un mod destul de neglijent. Aici femela depune 4—5 ouă.

La 27 mai 1954, am găsit în Balta Comana, localitate situată la 30 km sud de București, cuibul acestei specii ce se afla la cca. 500 m de mal (fig. 2). În cuib se afla un singur ou, acoperit cu un strat de papură. Pentru a urmări intervalul de depunere a ouălelor am acoperit cuibul la loc, revenind în ziua de 29 mai. Și de data aceasta cuibarul conținea un ou, care era însă neacoperit. La o analiză mai atentă s-a putut constata că cuibul găsit la 27 mai, a constituit baza altui cuib (cel găsit la 29 mai). Deci peste primul cuib, în care se afla un ou, a fost construit alt cuib, în care ulterior a fost depus un nou ou.

Probabil că pasărea a acoperit cuibul cu papură pentru a-și asigura securitatea lui și constatînd că acest cuib a fost deranjat, a construit peste el un

alt cuib. Dar se poate ca primul cuibar să fi fost părăsit dintr-un motiv sau altul de familia constructoare, iar acest loc să constituie temelia altui cuib construit de alt exemplar străin. Probabil că lucrurile stau așa, deoarece în mod normal uliul de trestie nu își acoperă cuibul cu plante, iar plantele aflate la 27 mai constituiau doar baza noului cuib.

РЕЗЮМЕ

Автор сообщает об общем гнездовании трех видов птиц различного порядка: *Ciconia c. ciconia* L., *Passer d. domesticus* L., *Falco t. tinunculus* L.

Обыкновенно *Falco t. tinunculus* и *Passer d. domesticus* являются антагонистическими видами, но во время гнездовани ясожительствуют мирно.

Сообщается также о склонности к *Phoenicurus ochruros gibraltariensis* Gm. и об этажных фнездах, устраиваемых птицами вида. *Circus a. aeruginosus L.*

SUMMARY

The author dwells on the common nesting of three bird species belonging to Various orders: *Ciconia c. ciconia* L., *Passer d. domesticus* L., and *Falco t. tinunculus* L.

Although the two latter species, *Falco t. tinunculus* and *Passer d. domesticus* are antagonistic they peacefully live together during the nesting period. Moreover the author points to the synantropic tendency of *Phoenicurus ochruros gibraltariensis* Gm. and describes a storeyed nest of the *Circus a. aeroginosus* L. species.

L. MANOLACHE, București

CRONICĂ

DESPRE CEA DE-A DOUA ADUNARE GENERALĂ A PROGRAMULUI BIOLOGIC INTERNAȚIONAL (P.B.I.)

La Paris între 4 și 7 aprilie 1966, s-a ținut a doua Adunare Generală a Programului Biologic Internațional. Au participat 198 delegați ai diferitelor state de pe toate continentele. Lucrările s-au desfășurat în clădirea U.N.E.S.C.O. din Paris în adunări generale, în adunări pe secții, pe subsecții și ale Comitetelor de organizare.

Cuvîntările președintelui P.B.I. Jean S. Baer și a directorului științific E. B. Worthington, au arătat că în urma discuțiilor la mai multe întruniri științifice internaționale a luat ființă în 1964, cu ocazia primei adunări a P.B.I. ținută tot la Paris, organizația științifică internațională „Programul Biologic Internațional (P.B.I.)".

Scopul P.B.I. este de a contribui la **cercetarea bazelor biologice ale resurselor naturii, pentru hrana omenirii în creștere continuă, și ale adaptării omenirii la noi condiții de viață.**

P.B.I. își desfășoară activitatea în cadrul unor comitete naționale ale statelor participante. Coordonarea lucrărilor acestora se face în cadrul a 7 secții internaționale de specialitate, care cuprind acele specialități ale științelor biologice care pot contribui la fundamentarea creșterii productivității resurselor naturale.

Planul de lucru al P.B.I. se propune de comitetele naționale. Acesta este analizat și coordonat de către secțiile de specialitate internaționale, pentru ca apoi să fie executat de comitetele planului prin: indicarea metodelor de cercetare, pregătirea cadrelor științifice și fonduri.

Este indicat ca alcătuirea planurilor de cercetare ale secțiilor naționale să rezulte prin alegerea unor probleme aflate în cercetarea institutelor științifice existente; în special acele probleme, care corespund P.B.I. și se pretează la colaborarea internațională. P.B.I. nu exclude colaborarea științifică între două sau mai multe state.

De la prima adunare generală a P.B.I., ținută în iulie 1964 la Paris, a avut loc o întrunire a Comitetului P.B.I. la Roma în februarie 1965, iar a doua întrunire a avut loc la Londra, în septembrie 1965. Comitetele naționale ale secțiilor P.B.I. au ținut fiecare cîte una sau mai multe întruniri, pentru stabilirea planurilor de cercetare și pentru unificarea metodelor de cercetare.

P.B.I. publică „Noutățile P.B.I." (I.B.P. News), din care au apărut 5 numere cu diferite probleme organizatorice și științifice. În afară de acestea, mai publică o serie de manuale cuprinzînd metode de cercetare, elaborate de specialiștii celor 7 secții internaționale ale P.B.I. Manualele prezintă o însemnătate deosebită pentru unificarea metodelor de cercetare, astfel ca rezultatele cercetărilor naționale să poată fi ușor coordonate și sintetizate. Manualele vor avea un efect de stimulare a cercetărilor biologice în fiecare stat în parte.

Din punct de vedere organizatoric, P.B.I. are un secretariat, care funcționează la Londra, pe lîngă „Royal Society" din 1965. Personalul cuprinde un director științific, un secretar executiv, trei secretari și un asistent. Fiecare din cele 7 secții internaționale va avea un minimum de personal salariat, ceea ce s-a realizat pînă acum numai la unele secții. În viitor, se prevede și un personal științific de teren, care să poată urmări mersul cercetărilor în țări îndepărtate.

A 2-a adunare Generală a P.B.I. a analizat activitatea celor 7 secții internaționale, pe anii 1964—1966.

La Secția 7.1.—P. T. (Productivitatea comunităților terestre), coordonatorul F. Bourlière, a arătat că în 1965 s-au ținut două simpozioane. Primul, ținut la Copenhaga în august 1965, a fost destinat **producției primare a plantelor verzi.** S-a elaborat metodologia cercetării productivității suprafețelor cu vegetație ierboasă și arborescentă. Datele preliminare sînt publicate în „Noutățile" P.B.I. Nr 4 pag. 40—43. Cel de-al 2-lea simpozion s-a ținut în septembrie 1965, la Aberdeen și Cambridge, unde s-au discutat metodele de cercetare ale ecologiei și fiziologiei ierbivorelor mari, din anumite regiuni biogeografice, în legătură cu producția lor biologică. O atenție deosebită s-a dat producției cantitative și calitative sub influența diferitelor nutreturi vegetale, precum și posibilităților de creștere a productivității. S-a stabilit colectivul de elaborare și tematica unui manual cu metode de cercetare, care se găsește într-un stadiu avansat de redactare. Următorul simposion va avea loc în luna august 1966 la Varșovia. S-a mai propus un simpozion asupra factorilor care influențează dezvoltarea paraziților în corpul artropodelor și moluștelor. Este de asemenea avansată elaborarea a două determinatoare pentru mamiferele mari și mici, din Africa.

Secția 7.2.—P.P. (Producția primară), coordonator Ivan Malek (Cehoslovacia), își duce activitatea în cadrul a două subsecții: una pentru fotosinteză și alta pentru fixarea azotului molecular. Subsecția pentru fotosinteză este coordonată de Wassink, iar cea pentru fixarea azotului molecular de E. G. Mülder. Ambele subsecții au organizat între 20—23 aprilie 1965 o consfătuire la Praga. Subsecția fotosintezei a organizat o consfătuire la Bruxelles, la Facultatea de biologie. Se elaborează un manual cu metode de cercetare a fotosintezei.

În planul de activitate al acestei subsecții se va urmări cunoașterea posibilităților maxime ale fotosintezei plantelor, în anumite condiții din natură, precum și factorii care limitează acest fenomen. O atenție deosebită se va da cercetării relației dintre intensitatea fotosintezei și regimul de apă al plantelor. S-au stabilit metodele pentru determinarea radiației solare, a temperaturii, a umidității, a curenților de aer și a precipitațiilor.

Subsecția pentru fixarea azotului molecular are în program cercetări asupra speciilor și tulpinilor bacteriilor fixatoare de azot la leguminoase și neleguminoase cu activitate sporită. În regiunile calde, se va studia și fixarea azotului molecular de bacteriile din frunzele plantelor. De asemenea, se vor cerceta

şi eventualele aplicaţii practice ale acestui fenomen, prin selecţionarea de bacterii active.

Viitoarea Consfătuire a acestei subsecţii, va avea loc la Moscova în iulie 1966, în cadrul Congresului Internaţional de microbiologie.

Secţia 7.3 — (Conservarea comunităţilor terestre), coordonator E. M. Nicholson.

Secţia a avut următoarele întruniri: aprilie 1965 la Washington, decembie 1965 la Bangkok, martie 1966 la Monks Woods în Anglia. Ultima întrunire a fost destinată metodelor de cercetare. Viitoarele întruniri vor avea loc astfel:

1. — În iulie 1966 la Brunnen, cînd se va discuta programul conservării terestre pe plan mondial;

2 — În august 1966 la Tokio, unde se va discuta despre probleme în legătură cu conservarea comunităţilor insulelor din Oceanul Pacific.

Sînt în curs de elaborare metode pentru cercetarea şi clasificarea asociaţiilor de plante, sau a ecosistemelor.

Secţia 7.4. — (Productivitatea apelor dulci) coordonator V. Tonolli.

Din 1964 pînă în prezent s-au ţinut următoarele consfătuiri internaţionale: 2—5 februarie 1965 — la Roma; 25 aprilie—1 mai 1965 — La Palanza la Institutul de hidrobiologie; 24—25 mai 1965 — la Londra; 16 august 1965 — la Varşovia.

În septembrie 1965 a avut loc la Londra la Institutul de biologie al Angliei, un simpozion asupra lacurilor artificiale. Un rezumat al acestui simpozion a apărut în „Nature", decembrie 1965, iar lucrările complete vor apărea în 1966, în Edit. Acad. Press.

Secţia se ocupă şi de lacurile artificiale, care se cercetează din mai multe puncte de vedere: limnologic, piscicol, economic şi sociologic, higienic, turistic şi al ocrotirii naturii.

Pînă acum Secţia 7.4. a elaborat manualul cu metodele de cercetare a productivităţii apelor dulci.

Viitoarele întruniri internaţionale programate sînt următoarele: 1—6 septembrie 1966, la Reading, Anglia, asupra bazelor biologice ale producţiei piscicole şi a apelor dulci; 10—15 octombrie 1966 în Olanda, asupra condiţiilor chimice ale mediului acvatic.

Este în curs de pregătire o întrunire asupra productivităţii secundare a apelor dulci.

Secţia 7.5. — (Productivitatea comunităţilor marine), coordonator B. N. Ketchum.

Comitetul secţiei s-a întrunit la Roma în octombrie 1965, alcătuind următorul program de lucru:

1. elaborarea metodelor de cercetare;
2. cercetarea populaţiilor de fund;
3. cercetarea planctonului.

O atenţie deosebită se va da şi estuarelor, întrucît ele sînt relativ puternic influenţate de om.

Secţia 7.6. — (Adaptabilitatea umană), coordonator J. S. Weiner.

A ţinut mai multe consfătuiri internaţionale: la Varşovia — în aprilie 1965; la Londra — în august 1965; la Kyoto — în septembrie 1965; la Delhi — în septembrie 1965.

Alte două întruniri au avut loc, una în cadrul Asociaţiei americane de antropologie fizică şi alta în cadrul Societăţii pentru studiul biologiei umane, la Londra.

La aceste întruniri s-au elaborat metodele de cercetare, publicate (pe scurt) sub titlul: Ghid cu propuneri pentru adaptabilitatea umană de J. S. Weiner (1965).

Alte publicaţii cu metode de cercetare, sînt următoarele: — Biologia adaptabilităţii umane, de P. T. Baker şi J. S. Weiner 1966. — Adaptabilitatea umană şi metodologia sa, de H. Yosimura şi J. S. Weiner (sub tipar);

Lucrările conferinţei P.B.I., de la Varşovia 1965 asupra biologiei umane (în pregătire); Lucrările Simpozionului Internaţional P.B.I. din Delhi (1965) asupra adaptabilităţii umane la condiţiile mediului (în pregătire).

Sînt relativ înaintate lucrările pentru elaborarea manuscrisului cu metodele de cercetare a adaptabilităţii umane.

Secţia 7.7. — U.M. (Folosirea şi amenajarea resurselor biologice), coordonator G. K. Davis.

Obiectul cercetărilor acestei secţii îl constituie mai ales plantele spontane şi animalele sălbatice, deosebindu-se prin aceasta de F.A.O., care se ocupă mai ales de plantele cultivate şi de animalele domestice. Colaborarea secţiei 7.7. U.M. cu F.A.O. va deveni tot mai strînsă în viitor. În programul Secţiei între problemele în legătură cu adaptabilitatea plantelor la medii diferite, cu studiul populaţiilor, combaterea insectelor dăunătoare, cu controlul proceselor microbiologice, mai ales în conservarea alimentelor şi în fermentaţie. *Secţia 7.7* pregăteşte o Consfătuire la Tokio referitoare la combaterea insectelor şi o consfătuire la Varşovia, referitoare la nutriţia cu substanţe proteice.

În numeroase state s-au constituit comitete naţionale ale P.B.I., majoritatea avînd colective naţionale pentru fiecare din cele 7 secţii internaţionale ale P.B.I. Unele state nu au subunităţi pentru anumite secţii, de exemplu statele lipsite de mări şi oceane.

Comitetele naţionale şi-au elaborat planuri de activitate în cadrul P.B.I., bazîndu-se pe unităţile de cercetare existente. Aceste planuri conţin probleme de cercetare la fiecare secţie internaţională, sau numai la unele.

La cea de-a doua adunare generală a P.B.I. s-au prezentat planurile de activitate ale comitetelor naţionale din următoarele state: U.R.S.S., R. P. Polonia, R. S. Cehoslovacia, Franţa, Italia, Suedia, Japonia.

În aceste planuri se prevede în general elaborarea metodelor de cercetare pînă în *iulie 1967*, urmînd ca de la această dată să înceapă faza de cercetare propriu-zisă.

Cea mai mare parte a fondurilor P.B.I. este consumată de organizarea diferitelor consfătuiri internaţionale.

Necesităţile financiare ale P.B.I. sînt acoperite de contribuţiile naţionale, precum şi de contribuţii suplimentare ale statelor şi ale unor organizaţii ştiinţifice internaţionale. Contribuţiile variază între 100—10.000 dolari pe an, după posibilităţile statului.

Un sprijin substanţial îl acordă şi U.N.E.S.C.O.

Viitoarea adunare generală a P.B.I. urmează să aibă loc la Paris, în anul 1968.

Acad. Prof. univ., Dr. docent **N. SĂLĂGEANU**, Bucureşti

PRIMA CONSFĂTUIRE A ORNITOLOGILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

Răspunzînd unor cerinţe ştiinţifice tot mai complexe, cît şi unor dorinţe întemeiate, exprimate în repetate rînduri de cercetătorii şi iubitorii naturii, şi mai ales ai păsărilor, din iniţiativa şi sub auspiciile Comisiei pentru Ocrotirea Monumentelor Naturii, cu concursul şi colaborarea unor instituţii centrale şi departamentale, a organelor locale de partid şi de stat a oraşului gazdă Braşov, cu participarea largă a delegaţilor şi invitaţilor, s-au desfăşurat timp de 3 zile (28—30 martie a.c.), lucrările Primei consfătuiri a ornitologilor din România.

A fost un prilej de cunoaştere reciprocă între toţi participanţii, un schimb util de păreri privind cercetarea ornitologică din ţara noastră şi mai ales prima dezbatere complexă a problemelor esenţiale ce se pun în faţa ornitologiei noastre.

Faptul că pe lîngă reprezentanţii Academiei Republicii Socialiste România şi ai Comitetului de Stat pentru Cultură şi Artă (Comisia Muzeelor Ştiinţifice) au participat reprezentanţi ai Ministerului Învăţămîntului şi ai unor facultăţi şi institute de învăţămînt superior, reprezentanţi ai Ministerului Economiei Forestiere (Direcţia Economiei Vînatului), ai Asociaţiei Generale a Vînătorilor şi Pescarilor Sportivi din România, ai Ministerului Sănătăţii (Institutul de igienă din I.M.F.), ai sectoarelor agricol şi silvic, cadre didactice şi cercetători, arată importanţa acordată Consfătuirii şi cadrul larg, în care s-au purtat dezbaterile.

Cuvîntul de deschidere la „Prima Consfătuire a Ornitologilor din Republica Socialistă România" a fost rostit de Prof. Dr. docent Radu Codreanu,

membru coresp. al Academiei, care a salutat-o în numele Academiei. A urmat salutul Sfatului Popular al orașului Brașov, în numele organelor locale, care au pus la dispoziție condițiile necesare bunei desfășurări a lucrărilor. S-a dat apoi citire unor mesaje de salut primite de la specialiști și instituții din diferite țări, ca și din țară.

Lucrările s-au desfășurat conform programului. În prima zi au fost prezentate două referate-comunicări, legate de protecția păsărilor și necesitatea efectuării unor cercetări complexe și a luării de măsuri eficace. Primul referat *„Protecția păsărilor de pradă"* a fost întocmit și prezentat de C. Rosetti-Bălănescu, iar al doilea *„Problema pesticidelor folosite în agricultură și silvicultură, cu referire specială la fauna ornitologică"* a fost redactat și expus de Gervin Marcheș. După fiecare referat au fost purtate numeroase discuții, s-au făcut propuneri și sugestii prețioase.

În ziua a doua a Consfătuirii, după discuțiile la primele referate, au fost prezentate alte două referate. În prima expunere Valeriu Pușcariu, secretar științific al Comisiei Monumentelor Naturii s-a ocupat de probleme generale ale ocrotirii naturii și a păsărilor în mod deosebit, tratînd despre rezervații naturale, refugii de cuibărit ale păsărilor din țara noastră, privite în prezent și în perspectivă. În referatul următor, întocmit și expus de Ion I. Cătuneanu, șeful Centralei Ornitologice, București, au fost prezentate *„Preocupările și realizările ornitologice în țara noastră"*. Ambele expuneri au fost de asemenea urmate de vii discuții, au fost făcute prețioase completări, sugestii și propuneri.

În încheierea lucrărilor la 30.III.1966, s-au făcut o serie de discuții generale și propuneri pentru organizarea și coordonarea mai eficientă a cercetărilor ornitologice din țara noastră.

Consfătuirea a adoptat o *„Rezoluție a Consfătuirii Ornitologilor din România"*, care cuprinde o sinteză a problemelor, a propunerilor și concluziilor generale ale Consfătuirii.

Printre altele, se arată că *Prima Consfătuire a Ornitologilor din România* recunoaște însemnătatea problemelor ornitologice puse în discuție și hotărăște a se înainta Consiliului Național al Cercetării Științifice și forurilor competente de stat din sectoarele: Ocrotirea Naturii, Vînătoare, Silvicultură, Agricultură, Piscicultură, Stuficultură, Învățămînt, Propagandă culturală, următoarele propuneri:

A. *Ocrotirea păsărilor de pradă*, prin limitarea combaterii numai la uliul porumbar *(Accipiter gentilis)*, uliul păsărar *(Accipiter nisus)*, eretele de stuf *(Circus aeruginosus)*, cotofana *(Pica pica)* și cioara grivă *(Corvus cornix)*, prin alte măsuri concrete, menite să protejeze păsările răpitoare care s-au împuținat considerabil, unele fiind în pragul dispariției.

B. *Problema pesticidelor folosite în agricultură și silvicultură, cu referire specială la fauna ornitologică*, să fie cercetată prin investigații științifice complexe (ecologie sanitară, toxicologie, biochimie, histopatologie, genetică etc.), în laborator și în natură, pentru mai buna orientare a măsurilor ce vor trebui luate.

C. *Ocrotirea păsărilor rare și pe cale de dispariție și crearea de rezervații ornitologice*, prin punerea sub ocrotire a unor noi specii devenite rare sau care tind să dispară, ca avoseta *(Recurvirostra avosetta)*, pasărea ogorului *(Burhinus oedicnemus)*, prin luarea de măsuri eficiente de ocrotire și salvare de la dispariție a stîrcului lopătar *(Platalea leucorodia)*, vulturului codalb *(Haliaetus albicilla)*, a vulturului hoitar alb *(Neophron percnopterus)* etc. ca și interzicerea totală a combaterii stîrcului cenușiu *(Ardea cinerea)*. Crearea de noi rezervații ornitologice în diferite regiuni ale țării și a două rezervații speciale în regiunea de nord a țării pentru salvarea cocoșului de mesteacăn *(Lyrurus tetrix)* etc.

D. *Necesitatea coordonării organizării ornitologice și măsuri pentru a o realiza* — pentru care se consideră necesare: a) întocmirea demersurilor pentru înființarea *Asociației Ornitologilor din România* și a unei publicații (reviste) de ornitologie; b) coordonarea activității ornitologice din țara noastră sub egida Academiei Republicii Socialiste România și centralizarea acestei activități pe plan republican etc.

Printre alte propuneri a fost și întocmirea unui *Nomenclator al păsărilor din Republica Socialistă România*, pentru care s-a ales o Comisie formată din Dr. Mihai Băcescu, membru coresp. al Academiei, C. Rosetti-Bălănescu, Ion I. Cătuneanu, Dr. G. D. Vasiliu și Al. Filipașcu. De ase-

menea cu concursul Ministerului Învățămîntului, Comitetului de Stat pentru Cultură și Artă etc. o intensă activitate de propagandă în masele largi ale populației și tineretului, prin organizarea de manifestări și publicații ca: ziua păsărilor, excursii, expoziții volante, broșuri de popularizare, pliante, filme și diafilme, emisiuni de radio-televiziune și altele.

În hotărîrea finală, Consfătuirea Ornitologilor a adoptat formarea unei Comisii reprezentînd delegați ai Academiei, Ministerului Economiei Forestiere (Direcția Economiei Vînatului și Institutul de Cercetări Forestiere), Ministerului Învățămîntului, Comitetului de Stat pentru Cultură și Artă, Institutului central de cercetări agricole, Muzeului de istorie naturală „Gr. Antipa", Institutului de igienă din I.M.F., Asociației Generale a Vînătorilor și Pescarilor Sportivi, care să urmărească realizarea propunerilor Consfătuirii.

Avem convingerea fermă că ornitologii și alături de ei toți iubitorii naturii și ai păsărilor vor răspunde cu tot elanul atît sarcinilor ce le revin, cît și condițiilor mereu mai bune puse la dispoziție de partidul și statul nostru, în toate domeniile cercetării științifice.

AUREL PAPADOPOL, București

PRIMA SESIUNE ȘTIINȚIFICĂ PE ȚARĂ DE ECOLOGIE ANIMALĂ

Între 23—28 mai 1966, a avut loc — la București — prima sesiune științifică pe țară de ecologie animală. Sesiunea a fost organizată de Ministerul Învățămîntului și de Universitatea București. Conducerea științifică a sesiunii a fost încredințată unui colectiv format din: prof. dr. docent Nicolae Botnariuc, prof. dr. docent Mihail Ionescu, membru corespondent al Academiei, prof. dr. docent Radu Codreanu, membru corespondent al Academiei, prof. dr. docent Alexandru Grossu, prof. dr. docent Adriana Murgoci, conf. dr. Ștefan Vancea și lector dr. Bogdan Stugren.

În cadrul sesiunii, între 23—25 mai 1966, au fost expuse referate și comunicări științifice urmate de aplicații practice pe teren. Referatele științifice au prezentat situația actuală din domeniul ecologiei animale în alte țări și în țara noastră, subliniind problemele și metodele de cercetare moderne în diferite ramuri ale ecologiei. S-au expus referatele: *„Probleme actuale ale ecologiei"* de N. Doniță și N. Hondru; *„Probleme ecologice ale populației"* de Gr. Eliescu și N. Doniță; *Problema biocenozelor"* de M. A. Ionescu și I. Popescu-Zeletin; *„Stadiul actual în unele cercetări de ecologie animală cu privire specială asupra cercetărilor din țara noastră"* de M. A. Ionescu, C. Manolache, A. Murgoci, I. Fuhn și Șt. Vancea; *„Cercetări în sinecologie și metodele aplicate"* de Z. Feider, Șt. Vancea și B. Stugren; *„Aspecte și metode ale ecologiei animalelor de apă dulce"* de P. Bănărescu; *„Metode de cercetare în ecologia păsărilor și mamiferelor"* de M. Hamar și I. Korodi; *„Problemele și metodele de cercetare ale parazitologiei ecologice"* de Gh. Lupașcu și Elena Chiriac; *„Preocupări ecologice actuale în domeniul acvatic și problemele legate de toxicologia organismelor acvatice"* de C. S. Antonescu și I. Mălăcea; *„Probleme și metode de cercetare în ecologia insectelor"* de A. Murgoci și V. Raica.

S-au prezentat apoi un număr de 44 comunicări, cuprinzînd diferite aspecte ale preocupărilor cercetătorilor în domeniul ecologiei animale din țara noastră.

Aceste comunicări, cu o bogată tematică, s-au referit la rolul factorilor mediului asupra organismului animal, dinamica diferitelor populații de animale, influența omului asupra dezvoltării și modificării biocenozelor, modul de dezvoltare al unor populații, importanța factorului trofic pentru animale, variabilitatea în cadrul populațiilor, aspecte privind aclimatizarea, comportamentul, dinamica și răspîndirea geografică a unor organisme etc.

Au stîrnit un viu interes lucrări ca: *„Unele trăsături caracteristice ale ecosistemelor din zona inundabilă a Dunării"* de N. Botnariuc; *„Probleme ecologice. I. Unitățile ecologice. II. Mediile de viață din Republica Socialistă România"* de A. Popovici-Bîznoșanu etc. Discuțiile au apreciat bogă-

ţia datelor, valoarea metodologică şi practică a referatelor şi comunicărilor prezentate, încadrarea lor în directivele trasate de cel de-al IX-lea Congres al P.C.R. S-a apreciat că ecologia, deşi disciplină tînără, se dezvoltă cu deosebit avînt slujind cerinţele practicii şi contribuind la dezvoltarea producţiei vegetale şi animale. În încheiere s-a dat citire unei rezoluţii, prin care participanţii îşi propun să colaboreze şi în viitor la susţinerea unor astfel de manifestări. De asemenea, s-a propus înfiinţarea unei Societăţi de ecologie, precum şi a unei reviste de specialitate.

În partea a doua a programului (26—28 mai 1966) a avut loc o deplasare a participanţilor în regiunea Dobrogea, pentru a urmări pe teren diferite aspecte ale aplicaţiilor practice ale problemelor de ecologie. Excursia s-a făcut pe itinerariul Valul lui Traian, Agigea, Babadag, Brăila, Bucureşti.

În cadrul Staţiunii I.C.C.A. „Valul lui Traian", M. Hamar şi Gh. Şuteu au făcut o demonstraţie practică privind folosirea izotopilor radioactivi în determinarea adîncimii galeriilor, a lungimii şi direcţiei acestor galerii şi a activităţii nictimerale la orbete *(Spalax leucodon)*. La Staţiunea zoologică marină „Prof. I. Borcea" de la Agigea a fost vizitată rezervaţia ştiinţifică de dune marine cu flora şi fauna specifică acestor formaţiuni. S-a mers apoi la staţionarul Institutului de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei Republicii Socialiste România din pădurea Babadag, unde se fac studii de ecologie vegetală şi animală. Asociaţiile de plante din această pădure au fost prezentate de cercetătorul ing. N. Doniţă; ing. C. Bîndiu a vorbit despre tipurile de arborete şi tipurile de sol din pădurea Babadagului; prof. M. A. Ionescu, membru corespondent al Academiei şi cercetătorul Gr. Mărgărit au vorbit despre cercetările asupra ecologiei nevertebratelor din sol şi din frunzar şi au făcut aplicaţii practice privind modul în care se iau probele pentru studiul cantitativ al nevertebratelor din frunzar şi din sol. Pe întregul traseu, participanţii au admirat construcţiile de locuinţe moderne şi confortabile în noile cartiere din oraşele Constanţa, Tulcea, Brăila, realizări ale regimului nostru, aspectul nou şi prosper al satelor dobrogene, noile plantaţii de vii şi pomi apărute pe locurile considerate în trecut ca neproductive etc. Prima sesiune de ecologie aplicată a dat prilej cercetătorilor din toate instituţiile interesate în progresul acestei ştiinţe să se întîlnească şi să discute problemele actuale de cercetare şi metodologie aplicată, să stabilească noi legături şi colaborări, contribuind prin aceasta la dezvoltarea ştiinţei româneşti.

Prof. dr. docent **A. MURGOCI** şi asistent univ. **P. NEACŞU**, Bucureşti

DOUĂ REUNIUNI INTERNAŢIONALE

Între 4 şi 15 mai 1966 au avut loc la Belgrad două reuniuni internaţionale pentru piscicultură, pescuit şi biologia apelor piscicole în general: 1) cea de a VIII-a sesiune ordinară a *Comisiei mixte pentru aplicarea Convenţiei de pescuit în apele Dunării* şi 2) sesiunea a IV-a a *Comisiei europene consultative pentru pescăriile apelor interioare* (CEPI), de pe lîngă F.A.O.

Preocupările de bază ale celor două comisii pot fi concretizate astfel:

I. *Comisia mixtă pentru aplicarea Convenţiei de pescuit la Dunăre* discută în fiecare an problemele legate de piscicultură şi pescuitul în apele Dunării, prin schimburi de informaţii şi comunicări ştiinţifice ale ţărilor participante la convenţie: Republica Socialistă România, Republica Populară Bulgaria, Republica Socialistă Federativă Iugoslavia, Republica Populară Ungară, Republica Socialistă Cehoslovacă, ca observator, şi Uniunea Republicilor Socialiste Sovietice.

Lucrările sînt încheiate prin protocoale, care cuprind recomandări în problemele discutate.

II. *Comisia europeană consultativă pentru pescăriile apelor interioare* analizează, după un interesant program de sinteze şi referate ştiinţifice de specialitate, ţinute în cadrul unor simpozioane, problemele cele mai actuale ale apelor interioare de pe continentul european.

Anul acesta, lucrările Comisiei au început prin a arăta preocuparea — pe care o are sau trebuie să o manifeste fiecare ţară — pentru dezvoltarea

pisciculturii şi pescăriilor din interior, restabilind potenţialul piscicol şi puritatea apelor continentale. În prezent, pe plan mondial, pescăriile apelor interioare şi în special piscicultura din apele dulci sînt considerate ca una din cele mai importante resurse pentru obţinerea alimentelor de natură animală, bogate în proteine şi vitamine.

Desfăşurarea activităţii comisiilor

I. Lucrările Comisiei mixte pentru aplicarea Convenţiei de pescuit la Dunăre au avut loc între 4 şi 9 mai, fiind urmate de o excursie a delegaţilor la Porţile de Fier.

Legate de dezvoltarea pisciculturii în bazinele apelor interioare, problemele expuse de către ţările semnatare ale Convenţiei au evidenţiat pe larg realizările actuale, scoţînd în relief preocupările de perspectivă ale dezvoltării pisciculturii.

De exemplu, se preconizează ca în U.R.S.S., producţia de peşte a iazurilor şi heleşteielor cu exploatări intensive să crească de peste 5 ori faţă de producţia actuală. În R. P. Bulgaria, pînă în 1970 este posibilă realizarea unei producţii de peşte din apele interioare de 10.000 tone anual în acest sens, fiind elaborat un plan de perspectivă. Republica Populară Ungară realizează astăzi 24.100 tone de peşte din apele interioare, din care 23.100 tone (96%) se datoresc crescătoriilor intensive de crap.

În Republica Socialistă Cehoslovacă se preconizează realizarea unui plan de perspectivă de 150 de mii tone peşte proaspăt, pescuit numai din apele interioare.

În cadrul lucrărilor Comisiei, o atenţie specială s-a acordat rezervelor piscicole ale apelor Dunării de pe teritoriul fiecărei ţări semnatare. Astfel s-a precizat că în 1965 rezervele piscicole ale Dunării inferioare au înregistrat o creştere substanţială, faţă de ceilalţi ani. Creşterea rezervelor s-a oglindit în pescuirea unor cantităţi de peşte mai mari, însă pe seama peştilor de mică valoare economică. În bazinul panonic şi în apele Dunării inferioare de pe teritoriul Republicii Populare Bulgaria şi Republicii Socialiste România s-a constatat o creştere a rezervelor de ştiucă *(Esox lucius)*, şalău *(Lucioperca lucioperca)* şi somn *(Silurus glanis)*.

Ca problemă generală referitoare la rezervele de peşti în apele Dunării, a fost discutată sporirea efectivelor de crap prin repopulări anuale.

Peştii migratori anadromi, cum sînt scrumbiile de Dunăre şi Acipenseridele marine, au înregistrat, primii o creştere mulţumitoare, în schimb ceilalţi prezintă o diminuare a rezervelor, reclamînd măsuri speciale de protecţie şi reproducere artificială.

În jurul unor probleme specifice bazinului Dunării s-au mai dezbătut următoarele subiecte :

1. Stadiul aclimatizării peştilor *fito* şi *planctonofagi*, originari din apele Chinei *(Ctenopharyngodon idella, Hypophthalmichthys molitrix şi nobilis)*.

În concluzie, aclimatizarea peştilor fito şi plactonofagi stă în atenţia tuturor ţărilor riverane Dunării, U.R.S.S. este în situaţia obţinerii unor cantităţi însemnate de puiet, iar Republica Socialistă România se găseşte în faza pregătirii reproducerii artificiale şi a obţinerii primelor generaţii de pui.

Speciile respective şi-au găsit condiţii perfecte de aclimatizare în bazinul Dunării inferioare, prezentînd un ritm de creştere accentuat, precum şi un interes deosebit pentru creşterea în policultură cu crapul.

2. *Reproducerea artificială a crapului*, în condiţii normale de climă şi temperatură, considerată ca tehnică nouă, a fost analizată prin prizma experimentărilor şi rezultatelor obţinute în ultimii ani. Astfel, s-a ajuns la concluzia că trebuie continuate şi îmbunătăţite procedeele tehnologice actuale şi anume : pregătirea extractului cu hormon gonadotrop pe cale sintetică, sau prin preparate farmacopeice. În R. P. Ungară se studiază îmbunătăţirea preparatului „Koreogonin" (extract hormonal) din urina femelelor gestante, prin adăugarea în anumite proporţii a sărurilor de aluminiu, iar altul se elaborează în Republica Federală Germană.

Tot în problema reproducerii artificiale — ca o metodă de completare a reproducerii naturale — se preconizează, pentru îmbunătăţirea supravieţuirii alevinilor, creşterea lor în bazine de predezvoltare, pînă la 1 ha suprafaţă.

Rezultate însemnate s-au obţinut în prepararea furajelor granulate pentru crapul din crescătorii.

În problema furajelor granulate s-au subliniat cu deosebit interes realizările obţinute în Republica Socialistă România. În R.S.F. Iugoslavia şi R.F.G. se studiază asemenea procedee de preparare a hranei suplimentare pentru crapul din crescătorii.

II. *Lucrările CECPI* s-au desfăşurat sub conducerea Prof. Marcel Huet (Belgia). Ele au format obiectul a două simpozioane separate, care s-au ţinut între 9 şi 14 mai la Belgrad.

Comunicările propriu-zise au avut loc între 9 şi 11 mai. În subcomisia I-a (biologia şi exploatarea pescăriilor), sub preşedenţia Dr. Dahl (Danemarca), raportor Dr. R. Vibert (Franţa), s-a analizat pescuitul electric; în subcomisia II-a (piscicultura şi bolile peştilor), preşedinte Dr. Rasmussen (Danemarca), raportor Dr. Tack (R.F.G.), s-a analizat alimentaţia artificială în creşterea salmonidelor şi somonilor. În subcomisia III-a (peştii şi apele poluate), preşedinte Dr. Alabaster (Anglia), raportor Dr. Marchetti (Italia) s-a ţinut doar o consfătuire cu experţii F.A.O., referitor la organizarea lucrărilor în vederea stabilirii criteriilor de determinare a calităţii apelor.

Republica Socialistă România a participat în calitate de observator, mai ales la lucrările cu privire la pescuitul electric şi la aplicaţiile electricităţii în biologia şi amenajările piscicole.

M. NICULESCU-DUVĂZ, Bucureşti

CONGRES INTERNAŢIONAL DE BIOFIZICA

Cel de-al II-lea Congres Internaţional de Biofizică organizat de Academia de Medicină din Viena se va ţine între 5—9 septembrie 1966.

Se vor dezbate probleme privind: biofizica moleculară; transferul de energie şi transformările acesteia în sistemul biologic; biofizica celulelor şi organismelor; biofizica radiaţiilor; biofizica mecanică; biofizica mediului ambiant; biomatematica; tehnica; învăţămîntul biofizicii şi al fizicii medicale; diverse.

125 ANI DE LA NAŞTEREA LUI DIMITRIE GRECESCU

Dimitrie Grecescu unul din marii noştri botanişti, s-a născut la 15 iunie 1841 în comuna Cerneţi, nu departe de Turnu Severin. El a pus bazele cercetării ştiinţifice a florei şi vegetaţiei, precum şi a învăţămîntului botanic universitar în ţara noastră, contribuind astfel prin opera sa scrisă şi organizatorică la progresul ştiinţei naţionale şi universitare.

Dimitrie Grecescu a urmat şcoala în comuna natală şi apoi la Turnu Severin. Stăpînit de dorinţa de a continua studiile, se înscrie la 30 aprilie 1856 la Şcoala naţională de medicină şi farmacie din Bucureşti. Din primele zile vădeşte o deosebită predilecţie şi dotare pentru studiile „fizico-naturale" şi îndeosebi pentru botanică, căreia i-a dedicat apoi din plin întreaga viaţă.

Sub îndrumarea profesorului său dr. C. Davila, în timpul excursiilor de cunoaştere a plantelor şi îndeosebi a celor medicinale din flora spontană efectuate în jurul Bucureştiului, el a recoltat un bogat material floristic şi a alcătuit un ierbar propriu. Impresionat de această realizare şi dîndu-şi seama de importanţa unei colecţii de plante pentru învăţămînt, pentru însuşirea cu-

noașterii plantelor, doctorul C. Davilla a stabilit ca obligatorie prezentarea unui ierbar de către elevii (studenții) școlii, încă din primul an de studii.

Dîndu-și seama că Dimitrie Grecescu manifestă aptitudini deosebite pentru studiu și interes, dublat de pasiune, pentru științele naturii și înclinație pentru desen, doctorul C. Davilla i-a recomandat să-și dezvolte această însușire sub îndrumarea pictorului Aman ceea ce i-a servit apoi în cariera sa de naturalist.

Înaintînd în pregătirea sa Grecescu se prezintă la concursul de externat și apoi tot prin concurs — devine la 28 aprilie 1860 — „intern al spitalelor civile", lucrînd ca atare timp de doi ani în Spitalele Eforiei din Capitala țării.

În decembrie 1860 61 obține diploma de bacalaureat în „științe fizice și naturale". Doi ani mai tîrziu, în februarie 1863, obține, odată cu diploma de licențiat în medicină și farmacie, și dreptul de liberă practică a medicinii în țară.

În anii 1862—1863 predă onorific la Școala națională de medicină și farmacie un curs de botanică, fizică și cosmografie, iar intrarea sa oficială în învățămînt are loc la 21 noiembrie 1863, în calitate de profesor agregat pentru disciplina științele fizice și naturale.

Dornic să-și desăvîrșească pregătirea de specialitate, el pleacă ca bursier al statului, la Paris, spre a-și continua studiile în vederea obținerii titlului de doctor. Îmbolnăvindu-se se reînoarce în țară și ține cursul de botanică, suplinind pe titularul catedrei. În anul 1867 (1 ianuarie) catedra de botanică devine vacantă prin decedarea lui Ulrich Hoffmann și este încredințată lui D. Grecescu, în calitate de profesor suplinitor. Totodată el este numit director al Grădinii Botanice din București. După aceasta se întoarce la Paris și trece cu strălucit succes examenul de doctorat, susținînd (1868) și teza de doctor cu o lucrare de botanică medicală, microscopie vegetală și patologie dermatologică, cu titlul „de l'Achorion schönleinii, le champignon de la Teigne faveuse" — teză unică în felul ei, care i-a adus elogii din partea juriului examinator prezidat de profesorul Robin.

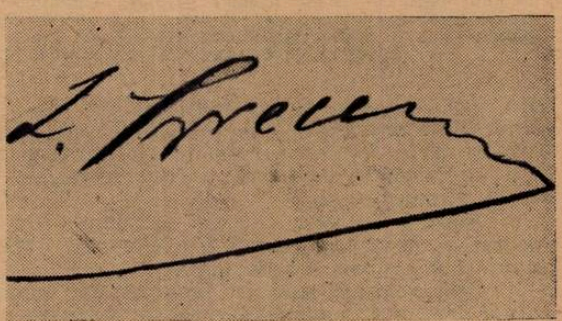


Fig. 1. Profesorul doctor Dimitrie Grecescu (1841—1910).

Reîntors în țară la 30 mai 1868, el se prezintă fără întîrziere la concurs pentru ocuparea catedrei de botanică, vacantă la Școala națională de medicină și farmacie, pe care îl trece cu un strălucit succes, iar în 1880 este numit profesor cu titlu definitiv la Facultatea de medicină (aceasta a luat naștere treptat începînd cu anul 1869 din Școala națională de medicină și farmacie).

Profesorul doctor Dimitrie Grecescu a depus o activitate prodigioasă ca medic, profesor şi om de ştiinţă.

Prin felul său de a se comporta, Grecescu a fost simpatizat de toţi care l-au cunoscut. Singur, sau împreună cu studenţii săi, ori în tovărăşia prietenilor săi — pictorul N. Grigorescu şi chimistul Bernath (trinitatea simbolică a prieteniei) — el a făcut numeroase excursii botanice în

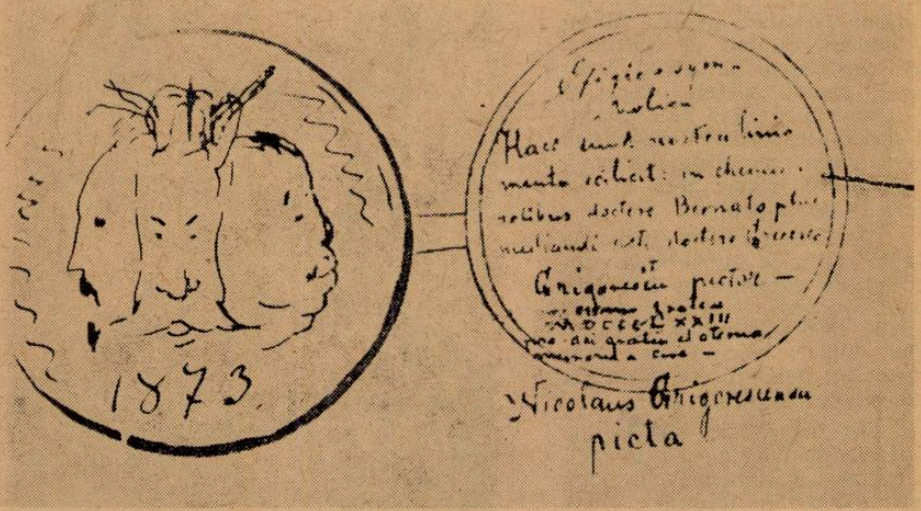


Fig. 2. Efigia simbolică a prieteniei dintre doctor Dimitrie Grecescu (botanist), N. Grigorescu (Pictor) şi doctor Bernath (chimist) schiţată de N. Grigorescu în anul 1873. Textul din dreapta : Efigies symbolica. Haec sunt nostra liniamenta scilicit : în chemicis notibus doctore Bernato plus medicendi arte doctore Grecesco et Grigoresco pictor — anno gratiae MDCCCLXXIII pro dei gratia et eterna memoria a cive — Nicolaus Grigorescu picta. (Se află în colecţie la Dr. Raicoviceanu).

ţară, colectînd un bogat material din flora patriei noastre; aceasta a constituit apoi materialul impecabilului său ierbar, intitulat „Ierbarul florei României". Prin schimb de plante cu un larg cerc de specialişti din străinătate, el a înjghebat şi preţiosul „Ierbar european". Aceste colecţii excelau prin acurateţă şi minuţiozitate.

Alături de alte colecţii de neînlocuit, ambele colecţii au căzut pradă focului în bombardamentul din 4 aprilie 1944, fiind distruse odată cu clădirea Institutului botanic din Bucureşti.

Prin relaţiile sale cu botanişti de seamă din străinătate, el a făcut ca ştiinţa botanică românească să fie cunoscută şi apreciată peste hotare.

Ca profesor îşi pregătea întotdeauna prelegerile cu cea mai mare meticulozitate, iar în timpul expunerii le completa cu desene executate pe tablă cu multă măiestrie, ceea ce făcea ca materialul botanic să fie mai uşor accesibil auditorilor. La aceasta se mai adăuga dicţiunea limpede şi clară, presărată cu figuri de stil, ceea ce făcea ca lecţiile sale atractive să fie urmărite cu interes de studenţi. Ca director al Grădinii botanice, începînd din 1866, el a depus o muncă asiduă pentru continuarea organizării primei noastre Grădini botanice. El a împletit cu multă pricepere ştiinţa cu prezentarea estetică, astfel încît această instituţie importantă pentru învăţămîntul botanic de toate gradele, a devenit un punct de atracţie, atît pentru oamenii de ştiinţă, cît şi pentru masele dornice de a cunoaşte frumuseţile naturii.

Pasiunea pentru cunoaşterea plantelor şi colecţionarea lor l-a stăpînit tot timpul vieţii. Bogatele şi valoroasele colecţii de plante, alcătuite cu mijloace proprii sub forma ierbarelor menţionate mai sus, au fost achiziţionate în 1894 de Facultatea de medicină, apoi cedate Facultăţii de ştiinţe, respectiv Institutului botanic al Universităţii din Bucureşti.

Doctorul Dimitrie Grecescu a elaborat un însemnat număr de lucrări asupra florei şi vegetaţiei României.

Opera sa fundamentală — „Conspectul florei României" (1898), la care a lucrat peste 30 de ani, folosind vasta sa experienţă de cunoaştere a florei şi vegetaţiei ţării, este o lucrare cu o valoare intrinsecă permanentă, neîntrecută în proporţii şi importanţă de nici o lucrare similară publicată în ţara noastră. Ea a fost folosită în lucrările floristice şi sistematice generale apărute după 1900 de Ascherson et Graebner, Synopsis d. Mitteleurop. Flora; Engler — Das Pflanzenreich; Flora U.R.S.S. etc. (Tr. Săvulescu „Cuvînt înainte" la „Flora R.P.R." vol. I, Buc., 1952) şi a stat de asemenea la baza monumentalei opere „Flora R.P.R.", publicată de Academia Republicii Socialiste România.

În „Conspectul" său Grecescu descrie plantele vasculare indigene şi naturalizate din România ciscarpatină de astăzi, considerată sub raport *sistematic*, cuprinzînd 3 000 specii şi varietăţi grupate în 695 genuri, şi *geografic*, arătînd în această privinţă răspîndirea plantelor pe teritoriul regiunilor cercetate, în funcţie de condiţiile pedoclimatice, schiţînd aspectul general al vegetaţiei.

Alte studii însemnate sînt cele privind flora şi vegetaţia Ceahlăului (1906) şi Bucegilor (1869, 1876, 1911) a Munţilor Gorjului şi a Argeşului (1895), a Munţilor districtului Suceava (1897), a împrejurimilor mănăstirilor Agapia, Văratic şi Neamţului (1879).

D. Grecescu, publică şi o importantă lucrare intitulată „Flora medicală română" (1892), care cuprinde flora considerată sub raport glosologic, al proprietăţilor medicale şi ale geografiei speciilor medicinale indigene. El se ocupă şi de plantele din Macedonia, devenind astfel al doilea cercetător român din Balcani (1899).

În discursul său de recepţie la Academia Română (1907/1908) se ocupă de istoria botanicii.

De la profesorul D. Grecescu ne-au rămas şi unele cursuri. Amintim „Cursul de botanică elementară" (1866—1867), care se află în biblioteca Institutului botanic din Bucureşti şi „Cursul de botanică medicală" (1899). În primul curs se situează pe poziţii materialiste, chiar înainte de a deveni darwinist. El respinge de pe poziţii pozitiviste teoria generaţiei spontanee, faţă de poziţia creaţionistă a naturaliştilor din acea perioadă, situîndu-se astfel pe o poziţie mai înaintată. În cursurile sale ulterioare (1899), el abordează problema originii speciilor, susţinînd că sub influenţa mediului indivizii unor specii „dobîndesc mici modificaţiuni", care „se pot transmite şi descendenţilor". El arată, folosind exemple, că sub influenţa îndelungată a condiţiilor mediului speciile s-au transformat mai profund, astfel că speciile actuale sînt diferite de cele din trecut [1]).

În cursul său, el spune „de aici urmează că specia care e azi nu e aceeaşi cu specia care va fi peste un număr îndelungat de ani". Şi în lucrarea sa de bază „*Conspectul florei României*", ca şi în alte lucrări D. Grecescu recunoaşte fără ezitare influenţa mediului şi ereditatea caracterelor dobîndite. El nu se mulţumeşte numai cu descrierea şi inventarierea plantelor, ci caută să găsească legăturile naturale dintre ele, străduindu-se să explice particularităţile vegetaţiei din diferite regiuni şi zone de vegetaţie (alpină, forestieră, a stepelor danubiene şi pontice), în funcţie de condiţiile de viaţă, determinate de mediul înconjurător; el foloseşte şi un sistem propriu de clasificare naturală, depăşită bineînţeles în zilele noastre. El mai are şi marele merit „de a fi pus bazele fitogeografiei româneşti, dîndu-ne cea dintîi descriere metodică a vegetaţiei, ţinînd seama de factorii geografici, hotărîtori în repartiţia speciilor şi a tovărăşiilor lor" [2]).

Profesorul doctor Dimitrie Grecescu a participat activ şi la fondarea unor societăţi ca „Societatea ştiinţelor medicale din Bucureşti (1878); a activat ca membru şi membru de onoare în cadrul: „Societăţii farmaciştilor", „Societăţii geografice" din ţară, iar peste hotare în cadrul „Societăţii

---

[1]) N. Botnariuc: Din istoria biologiei generale, 1961.

[2]) Tr. Săvulescu: „Începuturile ştiinţei române: Botanica" (1943).

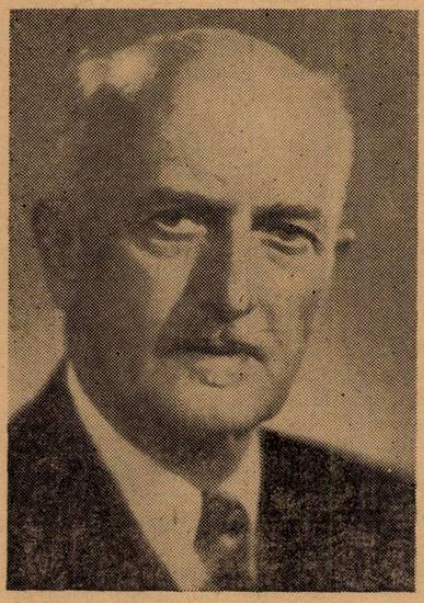
naturaliştilor din Moscova", „Societăţii de ştiinţe matematice şi naturale din Cherbourg", „Societăţii de botanică din Franţa" şi ca membru al „Academiei Internaţionale de geografie-botanică" din aceeaşi ţară. Academia Română l-a ales membru corespondent în anul 1898 şi membru activ la 4 aprile 1907.

Dimitrie Grecescu s-a stins din viaţă la 2 octombrie 1910 la Bucureşti, după o muncă rodnică de peste 43 ani. Alături de marele nostru botanist doctor Dimitrie Brandza, cu care a fost contemporan, el şi-a dedicat toată activitatea cercetărilor ştiinţifice în domeniul botanicii şi unei activităţi didactice deschizătoare de drum nou în învăţămîntul universitar. Prin opera sa constructivă organizatorică, ştiinţifică şi didactică, va dăinui în amintirea noastră ca o figură luminoasă, pilduitoare printre ceilalţi oameni de ştiinţă, întrucît în timpuri grele de început a pus temelia ştiinţei botanice româneşti, care astăzi este în plină dezvoltare, ţinînd pas cu progresul ştiinţei mondiale.

Valoarea şi prestigiul naţional şi internaţional a acestui om de ştiinţă român, ne face să evocăm, cu prilejul împlinirii a 125 de ani de la naştere, viaţa şi opera sa, care constituie un exemplu strălucit pentru noile generaţii. Celui care şi-a dedicat viaţa studiului fenomenelor naturii şi cunoaşterii bogăţiilor pămîntului patriei noastre, pentru progresul ştiinţei şi culturii româneşti, în folosul bunului trai al poporului nostru, îi vom păstra o neştearsă amintire, recunoştinţă şi admiraţie.

Prof. dr. docent **ION T. TARNAVSCHI,** Directorul Grădinii botanice şi şeful catedrei de Botanică a Facultăţii de Biologie din Bucureşti

A 80-A ANIVERSARE A ACADEMICIANULUI IVAN I. BURESCH



De curînd s-a sărbătorit în aula Academiei din Sofia împlinirea a 80 de ani de viaţă a savantului bulgar Ivan I. Buresch, fost elev al lui Fr. Vejdovsky la Praga şi mare prieten al ţării noastre, pe care a vizitat-o şi acum doi ani, cu ocazia sărbătoririi centenarului Grădinii botanice. El păstrează raporturi de prietenie strînsă, schimb de lucrări şi material cu unii din zoologii noştri între care citäm pe prof. Andrei Popovici-Bâznoşanu, pe autorul acestei note, şi pe entomologii Eugen Niculescu şi Aurelian Popescu-Gorj.

Pînă acum cîţiva ani, Buresch a condus Muzeul zoologic şi Institutul zoologic al Academiei bulgare de ştiinţe, instituţii care sînt, în parte, înfăptuirile sale.

Profund cunoscător al faunei bulgare, şi mai ales a celei entomologice, el este şi fondatorul speologiei bulgare. A creat o şcoală puternică de zoologie, avînd printre elevi pe Acad. Alexandr Walkanov şi pe dr. G. Paspalev, succesorii săi la direcţia Institutului zoologic şi respectiv al Muzeului Zoologic al Academiei din Sofia.

În peste jumătate de secol de activitate, Acad. I. I. Buresch a publicat peste o sută de lucrări (între 1902 şi 1960). Numeroşi cercetători bulgari şi străini, recunoscînd marile sale merite, i-au dedicat nu mai puţin de 85 de

specii de diferite animale și plante. Între acestea genurile noi *Bureschia* (un crustaceu), *Bureschias* (un himenopter).

Însuși creatorul biospeologiei și al sistematicii evoluționiste, Em. G. Racoviță, cu care el a fost în strînse relații i-a dedicat specia *Stenasellus bureschi* 1950 (un crustaceu).

Acad. I. I. Buresch a fost prieten al lui R. Jeannel, colaboratorul lui Racoviță, pe care l-a cunoscut în 1932 la Congresul de Zoologie din Padova și căruia i-a dedicat el specia de coleopter *Netolitzkia jeanneli.*

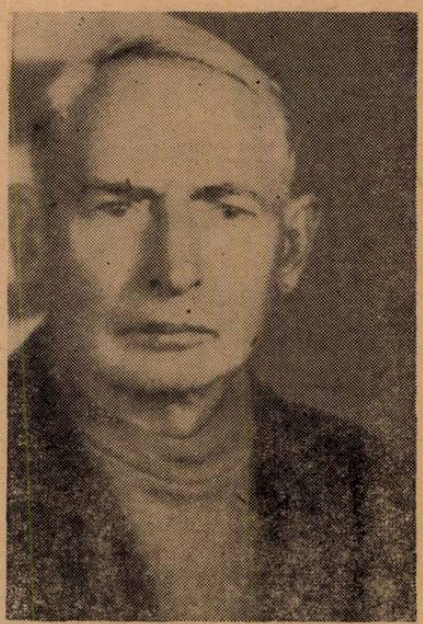
Cu ocazia sărbătoririi Acad. I. I. Buresch, au ținut cuvîntări 15 zoologi bulgari, care au relevat meritele sale științifice excepționale.

Prietenii săi români, se asociază călduros la sărbătorirea Academicianului Ivan Buresch.

C. MOTAȘ, om de știință emerit, București

NECROLOG

ALEXEI ALEXINSCHI
1899—1966



La 29 aprilie 1966 a încetat din viață la Iași, entomologul Alexei Alexinschi, un pasionat al cunoașterii lepidopterelor.

S-a născut la 1899, în comuna Iaroslavl (U.R.S.S.) într-o familie de mici funcționari. Orfan de tată la vîrsta de 5 ani, a fost crescut de bunicul său, medic. A urmat cursurile liceului la Hotin, iar Facultatea de științe naturale la Cernăuți, pînă în anul 1925. Seminarul pedagogic universitar la absolvit la Cernăuți în anul 1929, an în care a dat și examenul de capacitate — la București — în specialitatea științe naturale. Din anul 1926 și pînă în anul 1952 a funcționat ca profesor suplinitor la diferite licee. Între 1952 și 1954 a fost profesor definitiv, la început la Tecuci și apoi la Iași, unde a funcționat pînă în anul 1954, cînd a devenit cercetător principal la Laboratorul de sistematică animală al Filialei Iași, a Academiei Republicii Socialiste România.

Încă din anul 1950 fiind profesor de liceu a fost numit referent științific cu jumătate de normă la colectivul pentru „Fauna R.P.R.", ca unul dintre puținii specialiști în domeniul Lepidopterelor.

Entomolog pasionat, a fost prezent în cercurile de entomologie de la noi și a ținut o strînsă legătură cu specialiști străini, îndeosebi din U.R.S.S. și R. P. Polonă. Astfel, a fost membru în mai multe societăți științifice, între care Societatea Română de Științe, Societatea de Geografie, Societatea naturaliștilor din România, Societatea de Științe Naturale și Geografie din Repu-

blica Socialistă România, Societatea de Entomologie din R. P. Polonă. A activat şi în subcomisia pentru Ocrotirea naturii din Moldova.

Naturaliştii români au cunoscut pe Alexei Alexinschi ca pe un om deosebit de activ, care se interesa de toate manifestările ştiinţifice de specialitate.

Dar ceea ce a caracterizat îndeosebi pe Alexei Alexinschi au fost cercetările lui pe teren. A fost unul dintre cei mai entuziaşti cutreerători ai munţilor (Rodna, Ceahlău, Măgura Odobeştilor, Parîng, Cheile Bicazului, Masivul Hăşmaş). Era nelipsit fie în împrejurimile Iaşului, la Bîrnova, fie în alte locuri din Moldova, mai ales în sudul ei, pe care l-a studiat asiduu între anii 1928—1952. A cercetat ani de-a rîndul atît pădurile, cît şi litoralul.

În anul 1962 a trecut teza de aspiratură la Bucureşti, cu studiul Familiei *Pyralididae* din sudul Moldovei.

În timpul cît a activat în învăţămînt, cît şi pînă în ultimul an al vieţii sale, Alexei Alexinschi a dus o activitate neîntreruptă în cercetarea entomologică, concretizată prin publicarea a 43 de lucrări ştiinţifice asupra fluturilor din ţara noastră, precum şi prin întocmirea unei colecţii care cuprinde circa 2600 specii, cu un număr de 28.000 de exemplare de Lepidoptere din diferite familii.

Cu Alexei Alexinschi dispare o figură de naturalist de teren, care a fost exemplu de perseverenţă în muncă, un pasionat al colectării. Chiar dacă nu a reuşit să prelucreze întreg materialul colectat el a adunat un material preţios care va putea fi valorificat în viitor.

Încetarea din viaţă a entomologului Alexei Alexinschi lasă unanime păreri de rău printre naturaliştii români, care îi vor păstra o pioasă amintire.

RECENZII

AL. BUIA, ŞT. PETERFI, A. NYÁRÁDY, M. RĂVĂRUŢ: **BOTANICA AGRICOLĂ**, Vol. I—339 pag. şi vol. II — 527 pag., Edit agrosilvică, 1965.

Ştiinţele agricole moderne, ca de altfel şi cele silvice, se sprijină preponderent pe cunoştinţe de botanică, care ne introduc în lumea complexă a plantelor. Pe această linie, lucrarea „Botanica agricolă", apărută recent, într-o formă deosebit de îngrijită, atrăgătoare, şi cu un conţinut deopotrivă de accesibil biologilor, agronomilor şi silvicultorilor, vine în ajutorul tuturor lucrătorilor care au preocupări legate de viaţa plantelor.

Acest tratat de botanică sintetizează rezultatele biologice şi ecologice privind plantele în general şi cele agricole în special, introducîndu-ne plăcut şi pe înţelesul tuturor, în dezvoltarea organismului vegetal, precum şi în evoluţia lui filogenetică şi ontogenetică.

În volumul I se tratează probleme de morfologie şi anatomie a plantelor. Aşa de exemplu, în prima parte se discută structura celulară a plantelor, apoi compoziţia chimică şi proprietăţile fizice ale celulei. În continuare se tratează amănunţit ţesuturile vegetale, se descriu amplu rădăcina, tulpina, frunzele, floarea, sămînţa şi fructul, iar în încheiere este expus minuţios procesul de reproducere şi înmulţire a plantelor în general şi a celor de cultură în special.

Un mare merit al autorilor volumului I — regretatul prof. Al. Buia şi acad. Şt. Peterfi — este acela că prezintă întregul material în concepţia modernă filogenetică şi morfogenetică, redînd totul în lumina procesului dinamic al biologiei moderne. Autorii au reuşit să scoată morfologia din aparenţa ei statică, insistînd la fiecare capitol, asupra caracterului ei dinamic.

Volumul II cuprinde toată înlănţuirea şi categoriile sistematice, grupate după sistemul filogenetic al regnului vegetal. Autorii au luat în considerare

rezultatele și constatările unor științe auxiliare, ca fitopatologia, morfologia, citologia, anatomia și embriologia vegetală, fiziologia plantelor, genetica și biochimia vegetală, fitocenologia etc. În felul acesta sistematica vegetală este redată în lumina celor mai noi cunoștințe acumulate pînă acum despre organismele vegetale.

Avînd în vedere caracterul agricol al lucrării, s-a insistat mai mult asupra filogeniei diferitelor grupe de plante ce intră în preocuparea agronomilor și silvicultorilor: alimentare, ornamentale, industriale, furajere, medicinale, melifere, dăunătoare agriculturii etc.

În cuprinsul acestui volum, fiecare specie este descrisă destul de amplu, indicîndu-se locul de creștere și importanța ei economică. Caracterele pentru încrengături, clase, ordine și familii sînt redate concludent.

Autorii volumului II — prof. Al. Buia, prof. A. Nyárády și prof. M. Răvăruț — ne prezintă totul într-o înlănțuire dinamică, caracteristică disciplinelor biologice. Astfel lucrarea se situează pe linia concepțiilor și cercetărilor moderne.

Ambele volume sînt bogat, intuitiv și plăcut ilustrate, iar conținutul lor este redactat într-un stil simplu, concis și curgător.

Ing. **I. Resmeriță**, Cluj.

C. S. ANTONESCU: **„MAMIFERE DIN MĂRI ȘI OCEANE"**. Edit. științifică, București, 1966.

O lucrare de știință popularizată cere întotdeauna, din partea autorului ei, un deosebit echilibru al dozajului cunoștințelor, o logică strictă a narațiunii și o vioiciune captivantă, datorată atît ideilor, cît și stilului. Cheia succesului și a utilității ei se găsește în aceste calități.

Recenta lucrare despre mamifere din mări și oceane, constituie fără îndoială un exemplu în acest sens. Bogat documentată și argumentată sub raport științific, cartea fixează în mintea cititorului imagini vii din lumea mamiferelor marine, prezentînd într-o narațiune captivantă ecologia acestor animale ciudate, unele din ele încă insuficient cunoscute.

Imensul Ocean Planetar, acest „continent albastru", ancestral sălaș al vieții de pe Terra, a constituit veacuri de-a rîndul o enigmă. Dacă lumea animală terestră a fost descifrată de oamenii de știință mult mai curînd și în amănunt, viața din mări și oceane păstrează încă și astăzi multe enigme. Acest vast domeniu de viață al planetei, cu adîncuri mai amețitoare decît înălțimea celor mai însemnați munți ai uscatului, este populată de-o neînchipuită varietate de organisme. Acest imens „domeniu acvatic plin de-o nesecată putere de zămislire", cum remarcă autorul în introducere, a atras în mod deosebit pe cercetători. Adăpost al celor mai mărunte organisme, domeniul de apă sărată al planetei este în același timp și adăpostul celor mai mari animale existente pe glob.

Între mamiferele marine, amfibii sau exclusiv acvatice se disting trei grupe bine conturate: pinipedele, sirenienii și cetaceele. În plus există cîteva forme izolate, cum ar fi vidra-de-mare și ursul alb. Aceste mamifere sînt răspîndite, diferențiat, în mările și oceanele globului, la toate latitudinile. Cartea de care ne ocupăm le descrie viața și comportamentul.

Introducerea, succintă dar elocventă, cuprinde cîteva idei și date absolut necesare în orientarea cititorului, începînd cu descrierea Oceanului Planetar și cu teoriile asupra originii vieții (dintre care unele consideră apa mărilor și oceanelor ca suport material al apariției și dezvoltării vieții). Ea continuă cu descrierea lumii animale și vegetale a oceanelor, încheind cu date generale asupra mamiferelor din apele sărate, a modalităților lor de adaptare.

Descrierea mamiferelor marine începe cu speciile cele mai mici și sfîrșește cu cele gigantice. Capitolele: *Vidra de mare, Focile și Morsele, Sirenienii, Uriașii mărilor și oceanelor, Ursul polar*, îl poartă pe cititor într-o lume diversă și atrăgătoare, o lume guvernată de legi și reguli deosebite de cele ale uscatului, care a impus populațiilor ei forme ciudate de adaptare.

Capitolele cărții, susținute de ilustrații și fotografii extrem de interesante, constituie o lectură pasionantă. Informația științifică este în permanență dozată, astfel încît să fie organic asimilată odată cu descrierile atrăgătoare, cu înfățișarea și comportamentul animalelor, cu modul lor de hrănire, cu instinctele, cu migrațiile și cu lupta interspecifică. Dinamismul narațiunii survine din observarea animalului, din înfățișarea acțiunilor vi-

tale, fiecare capitol avînd în acest fel un „erou epic".

Încheind lectura acestei interesante cărți, cititorul rămîne pe de plin edificat. Acesta este și scopul unei lucrări de știință popularizată. Cartea trece însă dincolo de meritul de a furniza marelui public o imagine concludentă asupra mamiferelor din mări și oceane. Ea folosește cu succes, ca sursă de informare, și studenților sau unor categorii de specialiști interesați în problemă. Un tablou sinoptic al animalelor descrise și o scurtă listă bibliografică furnizează doritorilor o sursă mai amplă de informare.

Prezentarea grafică sobră și îngrijită, precum și coperta sugestivă și atrăgătoare constituie aportul editurii la excelentul text al autorului.

D. Iancu, București

GERHARD O. W.: **MORPHOLOGIC ENCYCLOPEDIA OF PALYNOLOGY.** An international collection of definitions and illustrations of spores and pollen (Enciclopedia morfologică de Palinologie. O colecție internațională de definiții și ilustrații de spori și polen) The University of Arizona Press: Tucson, 1965.

Lucrarea începe cu o prefață semnată de G. Erdtman, în care se arată progresul făcut de palinologie, începînd de la Lennart von Post, în urmă cu o jumătate de secol — cînd morfologia polenului însemna numai descrierea aspectului general al grăuntelui de polen și unele caractere ajutătoare — și pînă azi, cînd cu ajutorul microscopului electronic, un grăunte de polen se poate mări pînă la un milion de ori și astfel se pot studia cele mai delicate detalii ale structurii sale.

Autorul arată că în ultimii ani au apărut — în diferite țări și în diferite limbi — atît de multe lucrări în acest domeniu, încît cu greu se poate folosi o terminologie descriptivă uniformă. Numărul enorm de mare, de termeni tehnici, folosit de fiecare școală palinologică în alt sens, a făcut să apară confuzii inevitabile.

Aceste confuzii în termeni și definiții l-au dus pe autor la întocmirea acestei enciclopedii, care cuprinde de fapt un index alfabetic de termeni și definiții, foarte original.

Scopul acestei enciclopedii — spune autorul — nu este de a îndepărta definițiile necorecte și de a arăta ce a înțeles autorul prin definiții corecte. Din contra, cînd același termen tehnic este folosit de diverși autori cu diferite înțelesuri, sînt date toate interpretările, orînduite în ordine cronologică. Această enciclopedie a fost alcătuită în scopul ca un cititor să poată înțelege mai bine literatura deja scrisă și nu în scopul de a denatura terminologia și a prescrie termeni ficși, care să nu fie niciodată schimbați. Terminologia descriptivă latinizată a căpătat totuși o accepție internațională. În prezent ea este folosită de către toți palinologii și de aceea ea este socotită progresivă, flexibilă și viabilă.

Urmează apoi partea principală a lucrării (185 pagini) și anume indexul alfabetic de termeni tehnici folosiți în morfologia sporilor și polenului.

Termenii, în număr de aproximativ 1280, sînt prezentați în ordine alfabetică, cu 1650 definiții originale și 560 trimiteri la definiții adiționale. Fiecare parte este completată de o listă de termeni cu același conținut, cu forma lor plurală și etimologică. Toate trimiterile străine au fost transcrise în engleză.

Lucrarea se încheie cu un atlas, care cuprinde 38 de planșe cu 822 figuri caracteristice, luate din 70 de publicații reprezentative.

O bibliografie vastă, de 88 titluri de lucrări de bază în palinologie, completează această interesantă enciclopedie.

Lucrarea prezentată constituie un material documentar de bază pentru morfologia polenului și sporilor și un îndreptar util determinărilor în analizele sporo-polinice. Ea poate fi consultată la Institutul de geologie și geografie al Academiei Republicii Socialiste România.

Alexandra Bunescu și Madeleine Alexandru
București

NAOMI FEINBRUN: **WILD PLANTS IN THE LAMD OF ISRAEL (Plante spontane din țara Israel)** (traducere din limba ebraică). Tel-Aviv, 1960.

Această excelentă carte este scrisă de profesoara N. Feinbrun și înzestrată de Ruth Koppel cu 77 planșe colorate, utilă atît pentru specialiști, cît și pentru iubitorii plantelor de toate vîrstele, care vizitează această țară cu vegetație destul de devastată.

Sînt descrise plantele colinelor și ale dealurilor, insistîndu-se atît asupra plantelor lemnoase, cît și a celor ierboase mai bătătoare la ochi și adesea cultivate și la noi. Se prezintă

apoi buruienile semănăturilor şi ale terenurilor ruderale, urmînd plantele caracteristice nisipăriilor, plante de stepe şi deşerturi, plantele caracteristice locurilor umede.

Fiecare specie este detaliat descrisă împreună cu mediul în care trăieşte, fiind reprezentată prin figuri colorate sau alb-negru.

Pentru noi este o plăcere să recunoaştem între aceste plante pe *Cercis, Capparis, Tulipa oculus-solis, Anemone coronaria, Narcissus tazetta*, pe lîngă *Nerium oleander, Cyclamen persicum* şi multe alte flori cultivate.

Cartea aceasta mai are şi o altă valoare şi semnificaţie pentru noi. Profesoara Naomi Feinbrun este o elevă a Universităţii din Cluj — din primii ani după Unire — şi al zecelea profesor universitar de botanică dintre elevii Catedrei de botanică de la această universitate.

Al. Borza, Cluj

INFORMAŢII

• Marqueritte Perrey este prima femeie care a fost primită la Academia Franceză de Ştiinţe. Ea a fost aleasă ca membru corespondent încă din 1862, însă primirea oficială nu fusese posibilă din cauză că ea suferea consecinţele unei iradiaţii, mîna sa dreaptă fiind atinsă de boala actinică în urma unui acident de muncă. Marqueritte Perrey, vechea colaboratoare a Mariei Curie, a participat la descoperirea — în 1939 — a franciului, cel mai greu dintre elementele alcaline radioactive. Această descoperire a umplut a 87-a căsuţă — rămasă pînă atunci goală — din tabelul periodic al lui Mendeleev. Acest element ia naştere prin transmutaţia actiniului, perioada sa fiind de 28 minute.

(*„Science et vie"*, 1965)

• Cînd o insectă carnivoră, călugăriţa *(Mantis religiosa)*, este decapitată ea se poate mişca în continuare. Unii entomologi canadieni, care au studiat această uimitoare însuşire, au demonstrat că insectele pot supravieţui decapitării pînă la 14 zile. Una dintre ele a parcurs în această stare doi km.

(*„Science et vie", 1966)*

• Mai de mult se ştia că mongolismul, această formă de înapoiere mintală, care este însoţită de un facies caracteristic de tip mongol, era în legătură cu vîrsta mamei. Într-adevăr statisticile arătau că copii mongolieni erau adesea produşii unor femei relativ vîrstnice, ceea ce nu excludea posibilitatea ca şi femei tinere să poată da naştere unor copii atinşi de această anomalie.

După patru ani de studii cercetătorii americani de la Universitatea „John Hopkins", au pus în evidenţă un factor nou. Concluziile lor au stabilit că mamele mongolienilor fuseseră supuse — într-o proporţie destul de ridicată — unor doze însemnate de radiaţii, iar unii dintre părinţi (taţii), lucrau în apropierea unor aparate radar.

(*„Science et vie"* 1966)

• Medicii americani sînt neliniştiţi de folosirea din ce în ce mai frecventă a zaharinei şi a ciclamatei. Într-adevăr, pentru reducerea numărului de calorii, fabricanţii de răcoritoare (coca-cola, pepsi-cola) şi de conserve de fructe, din această ţară au înlocuit zahărul prin surogate sintetice, care sînt mult utilizate şi la domiciliu de numeroşi cetăţeni. Biochimiştii nu sînt siguri, că luate în mari cantităţi, aceste substanţe ar fi inofensive, în special pentru femeile însărcinate. Ei pun la îndoială eficacitatea lor, chiar în tratamentele pentru slăbire.

(*„Science et vie"*, 1965)

• Studii întreprinse la trei spitale din New York, au arătat că există o legătură între consumul puternic de alcool și cancerul gurii și al gîtului. Marii băutori sînt de două ori mai vulnerabili decît cei ce nu beau. Aceeași proporție a fost înregistrată și între fumători și nefumători. Asocierea tutunului și a băuturii mărește și mai mult șansele ca omul să se îmbolnăvească de cancer. Efectul cancerigen al băuturii nu este lămurit, însă dr. Terris, de la Colegiul medical din New York, crede că alcolul sensibilizează țesuturile la acțiunea tutunului și altor agenți cancerigeni.

(„*Science et vie*", 1965)

• Americanii au imaginat introducerea în ierbarul vacilor a unui magnet mic dar puternic, care să împiedice pătrunderea obiectelor metalice, ingurgitate în timpul păscutului, mai departe, în sistemul digestiv.

(„*Science et vie*", 1965)

• În cadrul reglării natalității, se duce și o luptă împotriva sterilității. În acest domeniu, un laborator american a pus la punct un produs, care stimulează fertilitatea într-un grad nesperat. Una dintre pacientele acestui tratament a născut 4 copii. În Suedia, același tratament a dus la nașterea a 7 gemeni (născuți morți). Medicamentul injectat se numește pergonal, el înlocuind o secreție hipofizară deficientă, stimulatoare formației ovulare. Acest produs descoperit în Italia, este extras din urina femeilor trecute de menopauză.

Dintre cele 21 femei sterile, tratate la Centrul medical presbiterian din New-York, 15 au rămas însărcinate.

(„*Science et vie*", 1965)

• Deși simțurile noastre nu sînt impresionate de razele X, nici în radiografie sau la radioscopie, totuși după experiențe făcute în Anglia, se pare că pisicile reacționează la aceste radiații. Dar care simț intervine ?

Experimentînd pe pisici oarbe, vederea a fost scoasă din cauză. Apoi s-a pus ipoteza că ozonificarea aerului produsă la trecerea razelor X ar fi percepută de animal. Însă experiențele au dovedit că pisica nu reacționează olfactic, nici la un procent mult mai mare de ozon. În cele din urmă s-a stabilit că reacția cea mai vie, la pisică, se produce atunci cînd un fascicol fin de raze X este îndreptat asupra bulbului său olfactiv. Deci această zonă a encefalului ar reacționa, cînd este traversată de aceste radiații. Dar atunci razele X n-ar fi simțite ca un miros ?

(„*Science et vie*", 1965)

• Oceanografi americani au făcut o importantă descoperire, detectînd veriga lipsă din lanțul trofic, care întreține viața în adîncimile oceanice. Multă vreme nu s-a știut cu ce se hrănește zooplactonul, în adîncurile unde vegetația microscopică nu poate exista, iar concentrația substanțelor organice dizolvate este prea slabă.

Se dovedește, că materia organică dizolvată se aglutinează (din cauza sarcinilor electrice) în jurul bulelor de aer, formînd „porțiuni comestibile", constituite din grămezi de acizi grași, proteine, hidrați de carbon, polipeptide. Mecanismul formării lor este următorul : cînd valurile spumegînde se sparg, ele fac ca spuma să pătrundă la o adîncime de 2 ori mai mare ca înălțimea valului. Bulele de aer, purtate de spuma profundă, oferă un suport substanțelor organice solvite. Cînd bulele de aer se ridică la suprafață, vîntul le transformă în filamente lungi de spumă, care iau apoi forma unui fel de țesut molecular. Această peliculă subțire de materie organică, legănată de valuri și de vînt, mototolită și zdrobită, formează în cele din urmă o masă brunie, care căzînd în adîncuri devine hrana zooplanctonului. Aceasta este faimoasa „zăpadă marină" observată de batiscafe. Această descoperire explică cum poate trăi zooplanctonul și iarna în adîncurile întunecate, în care lipsa luminii solare împiedică existența fitoplanctonului. Aceasta aruncă și o lumină nouă asupra problemei originii vieții, teoria „bulelor" explicînd felul în care compușii organici (cu carbon) s-ar fi sintetizat în oceanele primitive, pentru ca, după milioane de ani, să dea naștere unor substanțe capabile de reproducere.

(„*Science et vie*", 1965)

DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

• Simpozionul de fiziologia plantelor, care a avut loc în ziua de 13 mai 1966, s-a desfăşurat într-un cadru sărbătoresc, la care au participat membri ai filialei Cluj a S.S.N.G., precum şi reprezentanţi ai altor filiale din regiunile învecinate.

Şedinţa de comunicări a fost deschisă de către Acad. Em. Pop, care a subliniat activitatea fructuoasă şi susţinută a secţiei de botanică filiala Cluj, care în acest an, pe lîngă şedinţele lunare a organizat şi acest simpozion, axat pe tematica celor mai noi cuceriri ştiinţifice din domeniul fiziologiei plantelor.

Acad. E Pop a subliniat necesitatea ca astfel de simpozioane să fie programate şi susţinute periodic la toate secţiile filialei.

Simpozionul, prin cele 6 referate (Acad. Prof. Dr. docent Şt. Péterfi şi Fr. Nagy Tóth: *Unele aspecte privind cultivarea intensivă a algelor;* prof. univ. dr. docent I. Bărbat şi C-ţa Ocheşeanu: *Probleme noi în fotoperiodism;* lector Edita Brugovitzky, E. Teodoreanu şi I. Bosica: *Giberelinele şi efectele lor biologice;* lector dr. Şt. Kiss şi M. Boaru: *Enzimele extracelulare ale rădăcinilor;* asist. univ. M. Trifu, lector A. Fabian: *Concepţia actuală cu privire la rolul fitobiologic al microelementelor;* Dr. L. Calancea, M. Mihály, V. Păun, Şt. Orbán: *Asimilarea manganului în funcţie de natura îngrăşămintelor cu azot aplicate),* a abordat probleme actuale privind creşterea şi dezvoltarea plantelor, nutriţia minerală şi enzimologia solului.

Deosebit de apreciat a fost referatul privitor la cultivarea intensivă a algelor în diferite medii nutritive, în legătură cu productivitatea şi importanţa lor pentru om.

Fotoperiodismul, ca una dintre însuşirile adaptive ale plantelor la condiţiile factorilor de mediu, a fost analizat prin prisma celor mai noi rezultate obţinute de către fitofiziologii din ţară şi străinătate, specificîndu-se contribuţia cercetătorilor români la studiul acestui proces de mare importanţă teoretică şi practică.

Stimulatorii de creştere — giberelinele — au fost analizaţi istoric, biochimic şi fiziologic, specificîndu-se acţiunea lor pozitivă şi negativă asupra plantelor, cu repercusiuni directe asupra creşterii masei vegetative, înfloririi, anulării perioadei de repaus a germenilor, transformarea unor plante bianuale în anuale etc. Efectul giberelinelor se studiază azi şi în ţara noastră.

Corelaţia dintre enzimele extracelulare ale rădăcinilor plantelor şi microorganismele din sol, rolul fitobiologic al microelementelor în condiţii de laborator, precum şi în cîmpurile de experienţă, exprimate prin formule matematice au suscitat un viu interes din partea auditorilor.

În cuvîntul de închidere, Acad. Şt. Péterfi a tras concluziile generale asupra desfăşurării simpozionului, menţionînd că toate referatele prezentate au oglindit profunzime în abordarea subiectelor, cu reliefarea noului în diferitele domenii de cercetare ale fiziologiei plantelor.

• *Şedinţe de comunicări la Secţia de botanică din Bucureşti.*

— În ziua de 17 aprilie a.c., s-a ţinut o şedinţă cu următoarea ordine de zi: Tr. Ştefureac: *Contribuţii la cunoaşterea răspîndirii unor Angiosperme în Carpaţii sud-estici;* V. Leandru: *Contribuţii la cunoaşterea unor cerete derivate din Cîmpia Română;* E. Nichiforescu: *Variaţia derivatelor ortodihidroxifenolici de tip acid cafeic din Cynara scolymus, în timpul perioadei de vegetaţie;* E. Nichiforescu: *Consideraţiuni asupra stabilităţii derivaţilor ortodihidroxifenolici din frunza de C. scolymus*; E. Silva: *Evoluţia şi variaţia unor glucozide din degetul lînos (Digitalis lanata* Ehrh.).

În cadrul discuțiilor, s-a arătat rolul cunoașterii aprofundate a răspîndirii unor specii de Angiosperme pentru cercetările de sistematică. De asemenea, s-a scos în evidență că cercetările ecologice au o deosebită importanță în caracterizarea vegetației lemnoase, îndeosebi pentru cerințele practicii. Cercetările biochimice efectuate la plantele medicinale, privind acumularea unor substanțe importante din punct de vedere farmacologic, reprezintă importanță pentru alegerea perioadei optime de recoltare. Tot atît de importantă este și cunoașterea stabilității acestora, în perioada de după recoltare și înmagazinare, pînă la folosirea lor. S-a subliniat aprecierea pe care o au produsele noastre de plante medicinale în străinătate.

— O altă ședință de comunicări a fost organizată în ziua de 22 mai a.c. Au fost prezentate următoarele comunicări: Tr. Ștefureac: *Un cercetător anonim al botanicii românești — Traian Bunea;* I. Tudor: *Prezentarea centurei a 2-a a exsiccatei „Flora exiccata Graminearum et Leguminosarum Romaniae";* V. Leandru: *Contribuții la cunoașterea originii molidișurilor de altitudine joasă din Regiunea Suceava;* F. Silva: *Transmiterea și variația unor însușiri ereditare la chemocultivarele de degețel-lînos (Digitalis lanata* Ehrh.).

În cadrul ședinței a fost subliniată necesitatea depistării și cunoașterii unor botaniști care au adus contribuții în dezvoltarea botanicii românești, atît pe plan național, cît și pe plan local. S-a arătat că prin publicarea centurei a 2-a „Flora exsiccata Graminearum et Leguminosarum Romaniae" s-a terminat prezentarea speciilor frecvent întîlnite în țara noastră. Autorul a apelat la colaborarea botaniștilor pentru recoltarea de specii rare din aceste familii, care lipsesc din această valoroasă culegere. A fost apreciată activitatea dusă de V. Leandru pentru descrierea vegetației de păduri din Reg. Suceava. S-a subliniat importanța cercetărilor eredochimice și greutățile pe care le întîmpină cercetătorul, atunci cînd acestea sînt efectuate la plante bianuale.

• Secția de Zoologie din București a organizat la 24 aprilie 1966 în amfiteatrul „D. Voinov" al Facultății de biologie simpozionul intitulat „Direcții și probleme de cercetare în biologia animală în țara noastră și pe plan mondial". Au fost prezentate următoarele referate: prof. dr. docent I. Steopoe: „Cîteva fapte asupra ultrastructurii celulei"; prof. dr. docent N. Teodoreanu, membru corespondent al Academiei și I. Voiculescu: „Unele probleme actuale de cercetare în genetica animală" și dr. Gr. Strungaru: „Cercetări moderne în fiziologia sistemelor activatoare cerebrale".

Referatele expuse la un înalt nivel științific, însoțite de numeroase diapozitive au constituit un prețios mijloc de informare asupra celor mai actuale probleme în domeniile respective.

După expunerea referatelor au urmat întrebări și discuții asupra unor probleme de actualitate de citologie, fiziologie și genetică.

În încheiere a fost subliniată importanța unor astfel de manifestări.

BIBLIOTECA CENTRALĂ SIBIU

ANUI XVIII N.

Biblioteca CBaS
S I B I U

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei este de 36 de lei.

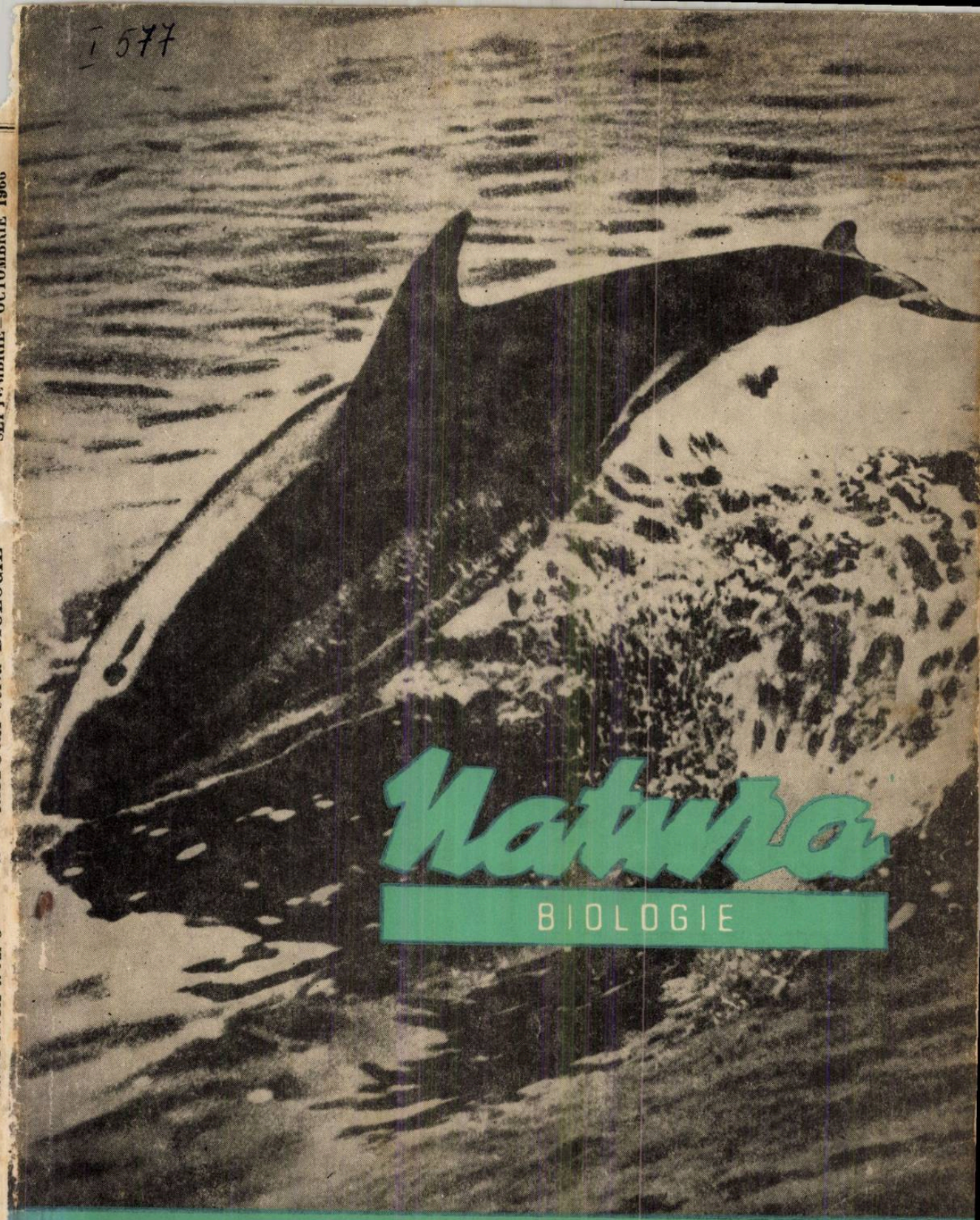
42 704

I. P. „Informația" c. 3669

Prețul Lei 6

I 577

ANUL XVIII N-rul 5 ★ NATURA seria BIOLOGIE SEPTEMBRIE—OCTOMBRIE 1966



Natura

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XVIII
Nr. 5
1966

1990

(97)

COMITETUL DE REDACȚIE

BEJENARU MIHAI, BRAGA OLGA, CSÜRÖS ȘTEFAN, CREP GHEORGHE, HAMAR MARTIN, KOLASOVITS HORST, IONESCU MIHAI — membru coresp. al Academiei, JITARIU PETRE — membru coresp. al Academiei, LUPAȘCU CORNELIU — secretar g-ral de redacție, MĂGUREANU GEORGE, MUNTEANU OCTAV, NAGY AGNETA, PETRICU CONSTANTIN PICOȘ MARIA, Acad. POP EMIL — om de știință emerit, POPOVICI CEZARA, POPOVICI LUCIA, Acad. PORA EUGEN, RĂDULESCU SILVIA — profesor emerit, SANIELEVICI EMIL — profesor emerit, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, SCHNAPP BERNARD — redactor șef, TARJAN ION, TARNAVSCHI ION

2014

Coperta noastră:

Cu salturi acrobatice, de-o eleganță rară și de-o agilitate fără cusur, delfinii însoțesc cu joaca lor navele ce străbat mările și oceanele.

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

577

BIBLIOTECA CENTRALĂ SIBIU

U.T. IAȘI 2022

Natura

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XVIII ★ Nr. 5 SEPTEMBRIE — OCTOMBRIE 1966

SUMAR

Pag.

N. Sălăgeanu: Centenarul Academiei Republicii Socialiste România 3
R. Codreanu: Un secol de contribuții românești la progresul biologiei 6

STUDII

A. Márki: Mutația și evoluția 10
V. P. Hefco: Date cu privire la substratul material al memoriei 18
I. Resmeriță: Păsunile și fînețele naturale din Maramureș 24
V. Soran: Fotosinteza. Originea și evoluția ei 31
B. Schnapp: Din biologia mamiferelor superioare. Delfinii, „intelectualii" mărilor ! 37

METODICĂ

C. Popovici: Cum am predat tema „Etapa modernă a geneticii. Genetica moleculară" 49
Gh. I. Isă: Antrenarea elevilor la cunoașterea și colecționarea faunei actuale și fosile din orizontul local 55
Z. Mezei: Dispozitiv simplu pentru excitațiile electrice folosit la lucrările de fiziologie animală 60
M. N. Ulăduț: Studiul bazelor producției agricole în liceele de 12 ani din mediul rural 62
A. Mureșan: Folosirea la lecțiile de agricultură a cunoștințelor căpătate în cadrul activităților la C.A.P. 64
A Buzetzky: Lucrare practică „Analiza grăuncioriilor de polen" efectuată în cadrul cercului științific 67

NOTE

I. Modoran: Dinamica formării rădăcinilor la puieții de măr. *E. Langa: Buddleja davidii* Franch. *Gb. Șerbănescu-Jitariu:* Prezența canalelor glandulare la reprezentanți ai Familiei Alismataceae. *I. Duvlea, I. Pălăgeșiu:* Observații asupra numărului de larve de sfredelitorul porumbului *(Pyrausta nubilalis* Hb.) în condițiile Rn. Timișoara, Reg. Banat. *Gh. Florea:* Prezența căpriorului în Raionul Călărași. *D. Munteanu:* Date suplimentare asupra răspîndirii sfrîncioculuimare (*Lanius excubitor* L.) în Moldova . . 70

CRONICĂ

C. Motaș: Din viața și activitatea savantului român Ioan Borcea. *M. Niculescu-Duvăz:* Sesiunea comitetului de pescuit F.A.O. (Roma, 13—18 iunie 1966). 86

NECROLOG

Erasmus Iuliu Nyárády (1881—1966) 91

RECENZII

*: Indexul botaniștilor din Republica Socialistă România. S.S.N.G., 1966. *: Indexul zoologilor din Republica Socialistă România. S.S.N.G., 1966. *G. Crep:* Traian Tretiu — Metodica predării științelor naturale și agricole. *Cr. Boico:* Dubinin N. R. — Genetica moleculară și acțiunea radiațiilor asupra eredității 93

DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

7687

СОДЕРЖАНИЕ

Н. Сэлэджану: Столетний Академии Республики Социалистически Румания 3
Р. Кодряну: Столетие вклада румынских учёных в прогресс биологии . . . 6

ИССЛЕДОВАНИЯ

А. Марки: Мутация и эволюция 10
В. П. Хефко: Данные о материальном субстрате памяти 18
И. Ресмерица: Пастбища и сенокосные луга в Марамуреше. 24
В. Соран: Фотосинтез. Происхождение его и эволюция 31
Б. Шнапп: Из биологии высших млекопитающих, Дельфины ,,интеллигенты'' морей! 37

МЕТОДИКА

К. Попович: Как была преподана тема: ,,Современный этап генетики. Молекулярная генетика'' 49
Г. И. Исэ : Привлечение учеников к ознакомлению с современной и ископаемой фауной своего края и ее коллекционированию 55
Э. Мезей: Простое приспособление для производства электрических возбуждений при работах по физиологии животных 60
М. Н. Влэдуц: Изучение базы сельскохозяйственного производства в 12-летних сельских школах 62
Д. Мурешан: Использование при преподавании сельского хозяйства знаний полученных при практике в народных сельскохозяйственных кооперативах 64
А. Бузецкий: Практическая работа по теме: ,,Анализ пыльцевых зерен'', проведенной в научном кружке 67

ХРОНИКА, НЕКРОЛОГ, РЕЦЕНЗИИ, СВЕДЕНИЯ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА ЕСТВОЗНАНИЯ И ГЕОГРАФИИ.

SUMMARY

N. Sălăgeanu : Centenary of Academy Romanian Socialist Republic 3
R. Codreanu : A Century of Romainans contribution of the progress of biology . 6

STUDIES

A. Marki : Mutation and evolution 10
V. P. Hefco : Data on the material substratum of memory 18
I. Resmeriță : Natural pastures and hayfields in the Maramureș 24
V. Soran : Photosynthesis. Its origin and evolution 31
B. Schnapp : On the biology of higher mammalians. Delphins, „the intelectuals" of seas 37

METHODICS

C. Popovici : The way I teached on „The modern stage of genetics. Molecular genetics" 49
Gh. I. Isă : Training of students to the knowledge and collecting of present and fossil fauna in the local horizont 55
Z. Mezei : A simple device for electrical excitations in works of animal physiology
M. N. Vlăduț : Study of agricultural production basis in secondary schools of the rural environment 60 62
A. Mureșan : Use of knowledges obtainer within C.A.P. activities at agriculture classes 64
A. Buzetzky : Practical work „Analysis of pollen grains" accomplished within the scientific circle 67

CHRONICLE, NECROLOGY, REVIEWS INFORMATION ON THE S.S.N.G. ACTIVITY

CENTENARUL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMANIA
(21 septembrie—1 octombrie 1966)

Acad. Prof. dr. docent *N. SĂLĂGEANU*

În toamna acestui an a avut loc centenarul Academiei Republicii Socialiste România, un eveniment de însemnătate deosebită în viața culturală și științifică a țării noastre. În afară de membrii Academiei și de cercetătorii ei, au participat și numeroși oameni de știință și de cultură din alte instituții, colaboratori ai Academiei. De asemenea, au luat parte și numeroși membri de onoare și corespondenți ai Academiei Republicii Socialiste România din alte țări. Astfel, dintre biologi, au participat profesorii Kurt Mothes, președintele Academiei de științe din Halle, profesorul Silvester Prat, membru al Academiei de Științe Cehoslovace și profesorul Marcel V. Homes, rector al Universității din Bruxelles.

În ședința festivă din 26 septembrie 1966, tovarășul Nicolae Ceaușescu a rostit salutul Comitetului Central al Partidului Comunist Român, al Consiliului de Stat și al Consiliului de Miniștri al Republicii Socialiste România. El a adus un fierbinte omagiu tuturor oamenilor de știință și de cultură, care în veacul scurs și-au închinat energia, talentul și puterea creatoare patriei, viitorului națiunii noastre și au ridicat edificiul culturii poporului nostru. Cu privire la rolul științei și culturii în socitatea socialistă, el a spus : „*Știința și cultura sînt componente indispensabile ale societății socialiste, factori obiectivi ai progresului social, ai înfăptuirii idealurilor de bunăstare și fericire ale oamenilor muncii*". A vorbit apoi de sarcinile nobile ale oamenilor de știință, de contribuția lor la transformarea revoluționară a societății, la supunerea naturii, spre a mări capacitatea producției și avuția materială a societății, la înflorirea patriei. El a făcut apel la întărirea colaborării oamenilor de știință din diferite instituții de cercetare, în vederea rezolvării mai devreme a problemelor ridicate de dezvoltarea producției și a culturii statului nostru. Prin colaborarea cu alți oameni de știință din alte state, ei își măresc eficacitatea în cercetare și contribuie totodată la apărarea păcii.

În referatul său „100 ani de la crearea Academiei" Acad. Miron Nicolescu, președintele Academiei Republicii Socialiste România a arătat năzuințele străvechi ale poporului român spre o viață culturală și științifică. Acestea au dus la înființarea mai multor asociații științifice, dintre care, la 1 aprilie 1866, Societatea literară română, denumită în 1867 Societatea academică română. Ea avea scopul „de a lucra la înaintarea literelor și științelor între

români". Membrii ei erau personalități distinse din toate ținuturile locuite de români. La început, au funcționat secțiile literară-filologică și istorică arheologică, iar din 1872 și secția de științe naturale. Prin legea din 30 martie 1879, Societatea academică română a fost declarată Institut Național, cu denumirea Academia română, avînd sarcinile mai însemnate de a studia limba și istoria națională, literatura, științele și artele.

În sesiunea științifică închinată centenarului Academiei Republicii Socialiste România, tovarășii vicepreședinți ai Academiei, au arătat realizările și perspectivele în diferite ramuri ale științei :

Acad. Ș. Țițeica în științele matematice, fizico-chimice, geologice și geografice, Acad. R. Rădulet în științele tehnice, Acad. Șt. Milcu în științele biologice, iar Acad. A. Joja în științele sociale.

Din aceste referate au reieșit marile greutăți învinse de oamenii de știință în secolul trecut și la începutul secolului nostru la înființarea primelor institute de învățămînt și de cercetare științifică din țara noastră. S-a subliniat însemnătatea deosebită a dezvoltării atît a științelor fundamentale, cît și a celor aplicative. Referatul Acad. Șt. Milcu a arătat că științele aplicative ale biologiei și anume științele medicale, științele agricole și științele silvice depind în bună măsură de progresul realizat în dezvoltarea științelor biologice fundamentale, ele stimulînd și condiționînd la rîndul lor progresul acestora.

Acad. Emil Pop președintele secției de științe biologice a Academiei Republicii Socialiste România, a prezentat evoluția științelor biologice din țara noastră. În prima etapă, pînă la apariția în 1859 a lucrării lui Darwin „Originea speciilor", cercetările s-au întreprins mai ales în sistematică, folosindu-se criteriile de clasificare și de denumire elaborate de Linnée. În această epocă, s-au elaborat numeroase flore și florule ale diferitelor regiuni locuite de poporul român, precum și diferite faune ; au fost studiate în special plantele vasculare și animalele vertebrate, iar dintre criptogame și nevertebrate au fost cercetate relativ puține specii, predominînd cele cu însemnătate economică.

După 1859, mai ales în urma înființării Universităților din Iași, în 1860 și a celei din București, în 1864, științele biologice au luat în Moldova și Muntenia un mare avînt. La început, la Facultățile de Științe Naturale, profesorul preda atît zoologia cît și botanica. În curînd aceste discipline s-au scindat, mai întîi în botanică și zoologie și apoi, din fiecare s-au desprins fiziologia vegetală și fiziologia animală, precum și alte discipline, ca morfologia vegetală, morfologia animală, biochimia etc.

În Academie, secția de științe naturale a avut la început în 1872 numai 3 membrii, dintre care Anastasie Fătu era biolog. În 1879, ea a ajuns la 12 membri, dintre care amintim pe Paul Vasici, pe Dimitrie Brîndză și Florian Porcius.

După al doilea război mondial, din inițiativa și cu sprijinul Partidului Comunist Român, Academia Republicii Socialiste România a luat o mare dezvoltare, în legătură cu rolul pe care P.C.R. îl atribuie științei în dezvoltarea societății socialiste. În Academia Republicii Socialiste România, s-au creat numeroase secții, mai ales în domeniul științelor naturii, care numără în total 8 din cele 13 secții ale Academiei. Din cele 58 unități de cercetare, create de actualul regim, 38 sînt din domeniul științelor naturii. În vederea descentrali-

zării unităților de cercetare științifică au fost create filialele din Cluj și din Iași ale Academiei Republicii Socialiste România, precum și bazele de cercetare din Timișoara și Tîrgu Mureș, fiecare dintre acestea cu unitățile lor de cercetare.

În domeniul biologiei, la Academia Republicii Socialiste România a fost creată o secție specială cu 6 unități de cercetre, în care lucrează 17 membrii ai Academiei și 240 de cercetători. Secția de științe biologice publică 4 reviste în limbi străine și 5 în limba română. Ea sprijină funcționarea a două comisii, una de hidrobiologie și alta de ocrotire a naturii.

În unitățile secțiilor de științe biologice ale Academiei Republicii Socialiste România s-au dezvoltat cercetările de sistematică, publicîndu-se „Flora Republicii Socialiste România" în 12 volume, lucrare aproape terminată și un număr de 54 fascicole din „Fauna Republicii Socialiste România". S-a dezvoltat cercetarea și în alte ramuri ale biologiei, ca : ecologie, morfologie, fiziologie vegetală și animală, genetică vegetală și animală, microbiologie, hidrobiologie și altele.

Odată cu cercetarea științifică, au fost pregătite numeroase cadre tinere, dintre care multe au obținut înalte titluri științifice, în țară sau străinătate.

În cadrul Centenarului Academiei Republicii Socialiste România s-a ținut și o ședință a secției de biologie, la care au participat și membrii de peste hotare, specialiști în diferite ramuri ale biologiei.

Cu această ocazie s-a făcut un valoros schimb de experiență și a fost vizitat Institutul de biologie „Traian Săvulescu" al Academiei Republicii Socialiste România.

Centenarul Academiei Republicii Socialiste România a fost un bun prilej de trecere în revistă a etapelor parcurse, a greutăților învinse, a succeselor obținute, a oamenilor care au contribuit la ele. El a arătat și perspectiva luminoasă a dezvoltării tuturor ramurilor de știință în țara noastră, între care și a științelor biologice, precum și sarcinile mai însemnate care stau în fața oamenilor de știință din țara noastră, în viitorul apropiat.

UN SECOL DE CONTRIBUȚII ROMÂNEȘTI LA PROGRESUL BIOLOGIEI

Dr. docent *RADU CODREANU*, prof. univ.,
membru corespondent al Academiei

Centenarele de curînd împlinite ale Universităților Iași (1960) și București (1964), ca și Centenarul Academiei Republicii Socialiste România din anul acesta, justifică bilanțul realizărilor noastre în diferite domenii științifice, drept popasuri necesare pentru dezvoltarea activităților viitoare, în cadrul avîntului general de desăvîrșire a socialismului în patria noastră. O privire asupra mișcării biologice românești este inseparabilă de specificul realităților naturale ale țării noastre, de productivitatea bogățiilor noastre biologice și interacțiunea lor cu agenții dăunători economiei și omului. Pe de altă parte, este utilă o confruntare cu progresele biologiei contemporane, favorizată fără îndoială de eficiențele tehnicii moderne permițînd aplicarea chimiei, fizicii, matematicii la analiza structurii profunde a materiei vii.

Cele mai vechi preocupări sînt acelea ale Societăților de Științe Naturale și ale Muzeelor de la Iași (1834), Sibiu (1850) și București (1864), care cultivă cunoștințele științifice și acumulează ierbare și colecții de tot felul de animale pe baza cărora se vor elabora progresiv lucrările de floră și faună. Botanica românească, ilustrată de D. Brandza, D. Grecescu, Fl. Porcius, Z. Panțu, I. Prodan, Tr. Săvulescu, S. Radian, M. Gușuleac, Al. Borza etc., a izbutit să alcătuiască sinteze floristice ale regiunilor caracteristice ale țării noastre, iar lumea plantelor inferioare devine din ce în ce mai bine cunoscută prin cercetările lui Em. Teodorescu asupra algelor, ale lui I. Constantineanu și Marcel Brandza, asupra mixomicetelor, ale lui Pavel Cretzoiu asupra lichenilor, ale școalei de micologie formată de Tr. Săvulescu pentru studiul și combaterea mulțimii nesfîrșite de ciuperci dăunătoare. Fiziologia vegetală a fost strălucit reprezentată de școala profesorilor Em. Teodorescu la București și I. Grințescu la Cluj, primul fiind ales pentru meritele sale membru al Academiei de Științe din Paris. Printre elevii săi se numără cunoscuții fiziologi C. T. Popescu, St. Ionescu și P. P. Stănescu. În morfologia vegetală, sînt demne de semnalat cercetările lui A. Vlădescu.

Cunoașterea faunei, mult mai anevoioasă și mai îndelungată, a mobilizat nenumărate energii, printre care Ar. Karadja, C. N. Hurmuzachi etc. sînt vestiți prin valoroasele lor lucrări asupra insectelor, nu numai de la noi, ci și din regiuni îndepărtate ale globului, iar R. Dombrowski și D. Linția pentru opera lor de sinteză asupra păsărilor. Organizarea Muzeului de Istorie Naturală din București reflectă concepția ecologică a Dr. Gr. Antipa, care a introdus primul în lume dioramele, adică gruparea naturală a speciilor după mediul lor de viață. Cu spiritul său realizator, el a pus bazele ihtiologiei și hidrobio-

logiei românești în legătură cu problemele științifice și economice ale Dunării și Mării Negre.

Facultățile de științe, cu toată slaba lor înzestrare materială din trecut, au fost mereu pepinierele cercetărilor biologice. Astfel, la București s-a realizat opera de histofiziologie și citologie a lui D. Voinov; s-a dezvoltat școala fecundă de Fiziologie animală prin impulsul activității creatoare a lui Al. Vițu, I. Athanasiu, D. Călugăreanu; s-a format direcția de cercetări ecologice și entomologice a prof. A. Popovici-Bâznoșanu, care a dus la înființarea Stațiunii Zoologice de la Sinaia. La Iași, întemeietorii au fost L. Cosmovici și Paul Bujor, ai căror continuatori au desfășurat o rodnică activitate multilaterală: astfel I. Borcea, pe lîngă remarcabile lucrări morfologice, va promova entomologia și mai ales cercetările asupra Mării Negre, creind Stațiunea zoologică de la Agigea; I. A. Scriban, autoritate mondială în histologia hirudineelor, va deveni promotorul morfologiei la Cluj; C. N. Ionescu se va distinge îndeosebi prin studiul creierului albinelor; C. Motaș se va face cunoscut prin lucrările sale hidrobiologice, în special asupra hidracarienilor, iar I. Gh. Botez va inaugura învățămîntul antropologiei. La Cluj, domină figura de profundă complexitate științifică a lui Em. Racoviță, fost explorator al Antarcticei, apoi conducător al vestitului laborator marin de la Banyuls (Franța) și al principalei reviste de zoologie franceză, întemeietorul biospeologiei și al sistematicii evoluționiste, inițiatorul biologiei generale la Universitate. Tot facultăților noastre, au aparținut E. N. Botezat, de mare renume în histologia organelor de simț, N. Florescu, cu cercetări clasice în fiziologia ficatului și Ar. Grădinescu cu cercetări referitoare la glandele suprarenale. Subliniem de asemenea lucrările de fiziologie comparată ale lui N. Cosmovici și El. Lupu.

În raport cu medicina umană sau veterinară, se înregistrează contribuții importante, ca epocala descoperire a lui V. Babeș asupra protozoarelor endoglobulare, care astăzi îi poartă numele, sau noțiunile noi de imunitate stabilite de I. Cantacuzino, prin studiul experimental al nevertebratelor, fără a omite opera complexă de cunoaștere și eradicare a malariei, întreprinsă de școala lui Gh. Zotta și Acad. M. Ciucă. O direcție apropiată este aceea a cercetărilor parazitologice, inițiate de N. Leon la Iași și în care I. Ciurea a adus rezultate mondial apreciate despre ciclurile viermilor paraziți, transmiși prin pești la păsări, mamifere și om. Tot din cadrul medicinii, au pornit cercetări cu caracter fundamental de anatomie (Toma Ionescu, Fr. Rainer, Gr. T. Popa etc.), histologie generală și citologie nervoasă (Gh. Marinescu, I. Drăgoiu, I. T. Niculescu, C. Crișan etc.), histochimie (Acad. V. D. Mârza), eforturile de întemeiere a antropologiei (Fr. Rainer, V. Papilian etc.), precum și notabile aporturi in fiziologie (C. I. Parhon, D. Danielopolu, I. Nițescu, Acad. Gr. Benetato).

În ultimii 20 ani, odată cu sprijinul nelimitat dat cercetării științifice în statul socialist și rolul activ al Academiei, ritmul de dezvoltare a disciplinelor biologice crește considerabil la noi și se afirmă cu rezultate valoroase pe plan mondial. Editarea celor 10 mari volume de Floră și aproape 50 volume și fascicole de Fauna țării, a numeroase reviste de specialitate românești și în limbi străine, reflectă munca rodnică a biologilor noștri, care se bucură de un meritat prestigiu peste hotare. S-a tins către un judicios echilibru între domeniile clasice și cele moderne de cercetare, obținîndu-se succese substanțiale în botanica sistematică (Acad. E. Nyárády, Prof. C. C. Georgescu, C. Papp, M. Răvă-

ruț, I. Tarnavschi, Tr. Ștefureac, I. Morariu, C. Moruzi, C. Zahariade, A. Paucă, Al. Buia, I. Șerbănescu, A. Beldie, etc.), fitopatologie și imunitatea plantelor (Acad. A. Săvulescu, E. Rădulescu, Prof. C. Sandu-Ville, O. Săvulescu, A. Racoviță), citologia și fiziologia vegetală (Acad. E. Pop, Șt. Peterfi, N. Sălăgeanu, Prof. El. Jeanrenaud), zoologie, entomologie și ecologie (Acad. W. K. Knechtel, Prof. M. A. Ionescu, Gr. Eliescu, P. Șuster, M. Constantineanu, O. Marcu, S. Panin, C. Manolache, V. Gh. Radu, V. Pop, Al. Grossu, Z. Feider, C. Bogoescu, Ec. Dobreanu, R. Călinescu, I. Cătuneanu, G. D. Vasiliu, A. A. Murgoci etc.), speologie (Prof. C. Motaș, Tr. Orghidan, M. Dumitrescu), hidrobiologie (Prof. Th. Bușniță, Dr. L. Rudescu, N. Botnariuc, I. Lepși, C. S. Antonescu, I. Țuculescu), studiul apofundat al Mării Negre și explorări oceanografice (Dr. M. Băcescu, Prof. S. Cărăușu) parazitologie generală și medicală (Prof. Gh. Dinulescu, V. Nițulescu, R. Codreanu, Gh. Lupașcu, E. Ungureanu), morfologie și citologie animală (Prof. Gh. Th. Dornescu, V. Gheție, V. Preda, I. Steopoe, V. Juga-Raica etc.), zoofiziologie, în special a animalelor marine (Acad. E. Pora, N. Gavrilescu, Prof. P. Jitariu, N. Șanta etc.), antropologie (prof. O. Necrasov), promovarea operei de ocrotire a naturii (V. Pușcariu).

Contribuții remarcabile apar sub semnătura a numeroase cadre formate în anii puterii populare în variate domenii de cercetare, dintre care citäm : ihtiologie (P. Bănărescu), herpetologie (Șt. Vancea, I. Fuhn), mamalogie (M. Hamar), entomologie (E. Niculescu, A. Popescu-Gorj, F. Cîrdei, L. Botoșăneanu), studiul altor artropode epigee și subterane (Z. Matic, A. Damian-Georgescu, I. Tăbăcaru, V. Decu etc.).

Restructurarea facultăților și multiplicarea stațiunilor biologice anexe, institutele și centrele noi create ale Academiei, oferă cercetărilor de biologie largi posibilități de dezvoltare viitoare, care rămîne condiționată de înzestrarea tehnică și bibliografică perfecționată, de justa orientare principială și orizontul științific al cadrelor, de schimburile de experiență ce se vor efectua cu marile instituții biologice din lume. Prin relații strînse cu mișcarea științifică internațională și manifestările ei colective, ne vom integra pe deplin în disciplinele cele mai actuale și de frontieră ale științelor biologice, vom cultiva cu succes crescînd domeniile experimentale ale geneticii, fiziologiei, morfogenezei cauzale, radiobiologiei, biologiei moleculare și microscopiei electronice, vom fi prezenți la marile expediții oceanografice și terestre, vom participa la acțiunile considerabile de salvgardare a echilibrelor și rezervelor biologice mondiale, întreprinse de Uniunea Internațională a Științelor Biologice și de Programul Biologic Internațional.

Materia vie, unică și totuși mereu reînoită în nesfîrșita ei diversitate, opune față de celelalte trepte de organizare ale materiei, incomparabile dificultăți investigației științifice. De aceea, efortul omului, creatorul tuturor științelor, este mai anevoios tocmai la nivelul biologic, căruia îi aparține. Succesele științelor materiei nevii trebuie să sprijine permanența biologicului uman, care transformîndu-le în tehnică, acționează cauzal asupra naturii înconjurătoare, creind prin muncă inepuizabile bunuri materiale. Aceasta exprimă obligativitatea socială a aplicațiilor științei, căreia biologia românească i-a dat întotdeauna răspunsuri pozitive de la Babeș și Antipa pînă la recentele contribuții ale fitopatologiei și entomologiei pentru agricultură și silvicultură, ale hidrobiologiei și oceanologiei pentru asigurarea productivității stufului și peștelui. Aportul practic al

biologiei se va amplifica în viitor, în corelație firească cu dezoltarea ei fundamentală, și vom asista, de exemplu, la eradicarea helmintiazelor omului și animalelor domestice,așa cum s-a izbutit stîrpirea malariei. Practica a generat toate științele, ea rămîne criteriul cel mai sigur al adevărului, astfel că reciprocitatea dintre cercetare și producție rareori poate întîmpina piedici și acelea trecătoare.

Pentru înflorirea continuă a patriei noastre dragi și păstrarea frumuseților ei naturale, atît de necesare dezvoltării umane armonioase, este de dorit să existe un acord permanent între exigențele producției și prevederile fundamentale ale biologiei, bazate pe cunoașterea complexă a naturii vii. Lansarea programului unitar de către Plenara din iulie a Consiliului Național al Cercetării Științifice pentru perioada 1966—1970, dovedește atenția deosebită acordată de conducerea de partid și de stat promovării tuturor ramurilor științei românești. În cadrul acestei grandioase acțiuni de coordonare înoitoare, se deschid cele mai luminoase perspective pentru munca viitoare a biologilor noștri.

STUDII

MUTAȚIA ȘI EVOLUȚIA

ALPÁR MÁRKI, Cluj

Cercetările din ultimele decenii au demostrat că procesul evoluției progresează neîncetat, nu se încheie niciodată, iar lumea vie poate fi considerată, la un anumit moment al dezvoltării sale, drept un produs final tranzitoriu al evoluției. În cadrul acestei mișcări biologice continue, care constitue după Dobzhansky (1959) „răspunsul creator al materiei vii la prilejul favorabil al mediului", mutația poate fi considerată nu numai un factor al evoluției, ci și sursa acesteia.

Cercetările de biologie moleculară din ultimele două decenii arată că informația genetică este localizată, în marea majoritate a cazurilor, în secvența bazelor macromoleculei de ADN. De asemenea, continuitatea ereditară a ființelor vii este o funcție a continuității replicative a ADN, iar pe unele trepte de dezvoltare, probabil și a ARN. Cercetările de mutageneză inductivă — efectuate la fagi și bacterii — au demonstrat și faptul că mutațiile de genă sînt în ultimă instanță — adică la nivelul molecular — consecințe ale replicărilor modificate, „copieri greșite" ale secvenței de baze purinice sau pirimidinice [1]).

Această imagine evolutivă, aparent simplă, logică, formată pe baza unor rezultate experimentale repetabile, nu exclude însă nici primejdia unui optimism exagerat. Unii consideră că este aproape timpul cînd omul va putea dirija după plac evoluția, inclusiv propria dezvoltare. Însă să nu uităm că continuitatea ereditară nu constă numai în replicarea macromoleculară. Pe lîngă elasticitatea mecanismelor genetice, evoluția este complicată și de interacțiunile reciproce care se stabilesc între nivelul modificărilor moleculare intracelulare și nivelul evolutiv — mult mai înalt — al speciei. Chiar dacă admitem faptul că evoluția vieții a început cu replicarea ADN, trebuie să adăugăm că materia ereditară primară își poate îndeplini funcția numai ca parte a unui sistem (Huxley, 1960), deoarece procesele de organizare sînt și ele componente dinamice indispensabile ale vieții, ca și acizii nucleici. Însuși materialul genetic poate fi considerat extrem de stabil, cu toată schimbarea neîncetată a lumii organice. El este în stare să-și realizeze propria imagine nemodificată, timp de milioane de ani. Pe de altă parte, o caracteristică a acestui pronunțat „conservatorism" al moleculelor de ADN este și faptul că și moleculele, odată modificate, sînt replicate într-un mod tot atît de conservator, în condiții nemodificate.

Întreaga dezvoltare a lumii vii reflectă un proces care dă naștere necontenit noului, diferențierii și unor niveluri de organizare din ce în ce mai înalte, iar pe alte căi de dezvoltare putem surprinde dediferențieri, regresii. În cursul

[1]) P. Raicu, M. Radu: „Natura" — serie Biologie, Nr. 1, 1966, pag. 9.

acestor procese, variațiile individuale apărute în cadrul speciilor se pot manifesta *numai la nivelul de organizare a sistemelor de populații.* În fond, evoluția se realizează prin variațiile structurii genetice a populațiilor, iar manifestarea acestora este determinată în mod strict de mediu. Variabilitatea potențială a populației este dată de modificările genotipului, care la rîndul lor sînt provocate în mod primar de mutații.

Este probabil, că mutațiile nu contribuie în mod direct la variabilitatea populației, decît extrem de rar — sau poate deloc. Seriile evolutive, cunoscute pînă în prezent, demonstrează mai mult calea indirectă : mutație → recombinare → variabilitatea populației → evoluție. Putem deci considera mutația drept o materie primă a evoluției, avînd posibilitatea de a stoca în fenotipul populațiilor indivizi cu ereditate modificată. Mediul, ca forță motrice a evoluției, modelează și cerne prin selecție fenotipurile care alcătuiesc populația. Astfel, în populație pot să apară modificări, sub acțiunea cărora populațiile se diferențiază, făcînd posibilă formarea, în cursul unor șiruri lungi de generații, a noilor rase, subspecii, specii etc.

Cu privire la originea materialului genetic, modul de înmagazinare a acestuia și integrarea lui în sistemul general al evoluției, o schemă concepută de Waddington (1961) și Simpson (1953) — modificată de noi — poate servi ca explicație sugestivă. Waddington ia în considerare patru subsisteme principale, implicate în sistemul evolutiv. Primul este *subsistemul ereditar,* adică întregul mecanism genic al transmiterii ereditare, al doilea este *selecția naturală,* al treilea ar putea fi numit *subsistemul de exploatare,* care include seria de procese prin care ființele vii aleg sau modifică un habitat particular din gama posibilităților de mediu care le stă la dispoziție, al patrulea este *subsistemul epigenetic,* adică seria de procese cauzale care duce de la dezvoltarea zigotului fecundat, pînă la adultul capabil de reproducere. Aceste patru subsisteme nu sînt entități izolate și nu se contrazic în mod simplu unele pe altele, ele se influențează reciproc, existînd legături cauzale circulare între ele și nu pur și simplu unidirecționale. În orice moment al istoriei evolutive al unui organism, starea fiecăruia dintre cele patru subsisteme este parțial determinată prin acțiunea fiecăruia dintre celelalte subsisteme. Așa de exemplu, intensitatea forțelor selective naturale depinde de sistemul de exploatare, de flexibilitățile și stabilitățile formate în sistemul epigenetic etc. Putem să admitem, că sistemul prin care se realizează evoluția are el însuși un anumit grad de organizare, subsistemele interacționîndu-se reciproc, fiind de fapt reciproc interdependente.

Integrarea mutațională presupune în toate cazurile, la diferitele niveluri ale organizării, un proces dinamic și anumiți produși ai acestuia. Pe primul nivel al organizării avem de-a face cu procesul *mutației de genă,* care duce la formarea de *gene noi ;* la al doilea nivel, se desfășoară recombinări genice și *rearanjări cromosomiale* ducînd la constituirea unor *cromosomi noi ;* la al treilea nivel au loc *schimbări în numărul de cromosomi și recombinări cromosomiale,* avînd ca rezultat indivizi cu *genomuri noi.* Evoluția fiind un proces ce se desfășoară în timp, trebuie să presupunem existența simultană a unui *sistem de înmagazinare temporară și de transmitere* în timp a produșilor de mai sus (a genelor, *a cromosomilor, respectiv a genomurilor).* În aceste sisteme se pot forma noi fenotipuri individuale, fie prin succesiunea ierarhică, fie în mod direct fără a se trece prin toate treptele succesive. Aceste fenotipuri noi duc în ultimă instanță la variațiile fenotipice ale populației, cărora le corespunde ultima treaptă a sistemelor de înmagazinare.

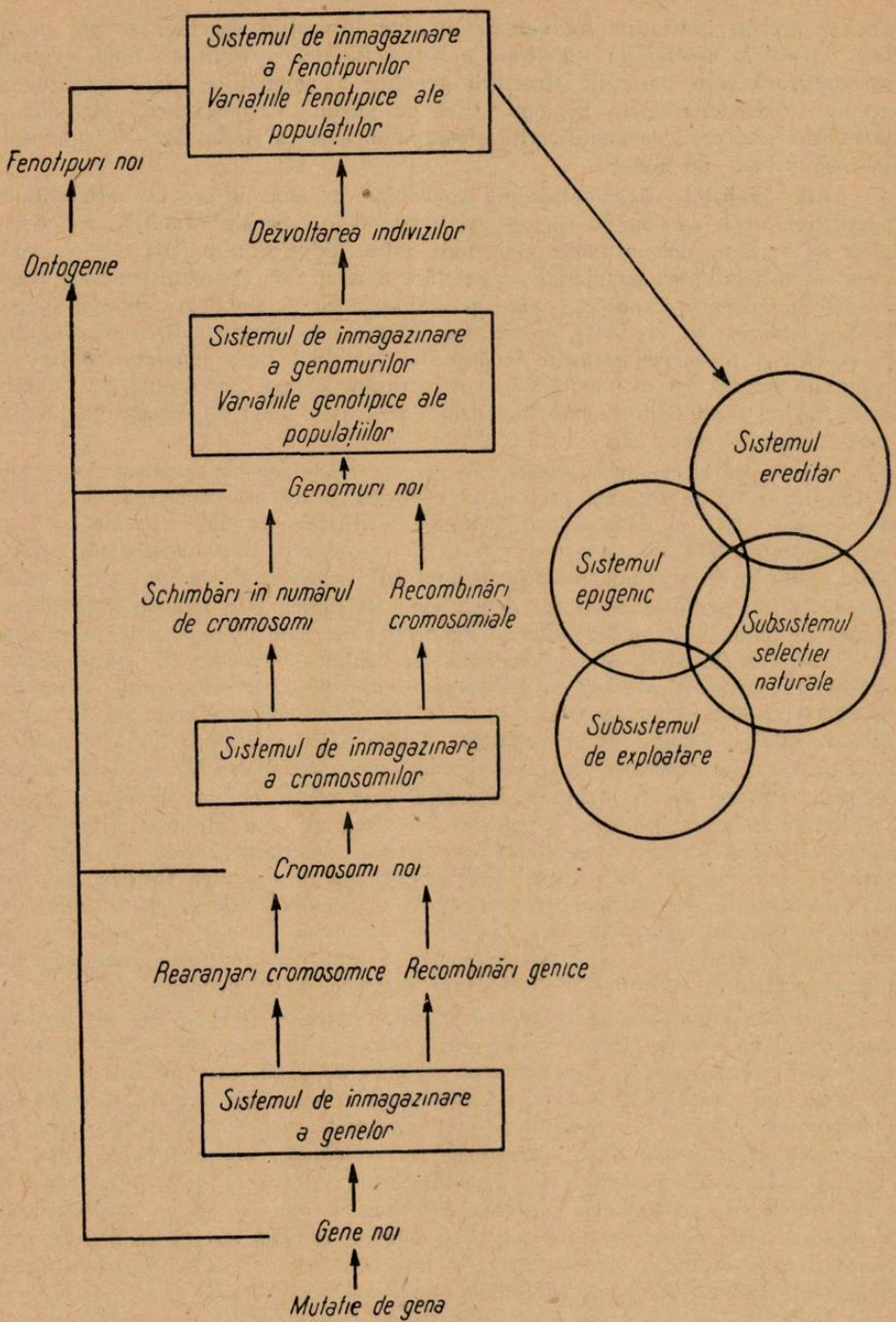


Fig. 1. Originea și sistemul de înmagazinare a surselor evoluției (schema lui Simpson (1953) și Waddington (1959) modificată de autor).

În perioada timpurie a mendelismului și uneori chiar și în zilele noastre, unii biologi eminenți (De Vries, Bateson, Goldschmidt) au considerat mutația drept un mare pas în evoluție, care duce la formarea de caractere, rase, specii sau alte forme noi. Se părea că formele noi, apărute brusc în cursul domesticirii sau a ameliorării horticole — sau chiar spontan în natură — sprijină această concepție. Chiar și cercetările de mutageneză inductivă, inițiate de Stadler și Müller (în deceniul al doilea a secolului nostru) comportă primejdia unei exagerări a semnificației evolutive a mutațiilor spectaculoase. Cercetările evolutiv-genetice din ultimul deceniu par să demonstreze însă, din ce în ce mai mult, importanța evolutivă indirectă a mutațiilor.

Huxley menționează (1942), că fenomenul mutațional care survine într-o regiune genetic activă (să zicem într-un locus oarecare), are o probabilitate de ordinul 10^{-5}—10^{-6}, deci ar determina într-adevăr o evoluție foarte înceată. Considerînd însă fenomenele în unități de timp geologice, o asemenea frecvență de mutații asigură o viteză de evoluție destul de mare. Menționăm că determinarea frecvenței mutaționale poate fi influențată de numeroase condiții obiective, ca și de capacitatea subiectivă de observare a cercetătorului. Știm și din experiență proprie, că într-o populație cu mutații induse recunoaștem în primul rînd schimbările fenotipice mai bătătoare la ochi. Am constatat și faptul, că aprecierea mutațiilor genice este adesea perturbată de propriul fond genetic al mutațiilor (gradul de ploidie, heterozigoție etc.). Aberațiile cromosomiale de dimensiuni mici, respectiv cele extracromosomiale, adesea nu le putem delimita de mutațiile genice, astfel că un același mutant putem, fie să-l numărăm de două ori, fie să nu-l numărăm deloc. Este demn de atenție și are o semnificație evolutivă faptul că în semințele vegetale, inclusiv în cele diseminate în natură, mutațiile se acumulează în mod proporțional cu vîrsta celulelor (Stubbe, 1937).

După concepția cea mai răspîndită, mutațiile sînt întîmplătoare, dar nu nedeterminate. Este vorba însă de un caracter întîmplător, căruia genotipul ființei respective îi pune anumite limite. Dacă ne imaginăm genele ca unități biochimice-funcționale, rezultă că o funcție legată de o anumită structură nu se poate modifica decît în limitele impuse de gradul de variabilitate al structurii respective. Toate aceste fapte nu constituie însă dovezi suficiente pentru a determina o poziție unitară a geneticienilor în ce privește potențialitățile evolutive ale caracterului întîmplător al mutațiilor. După părerea unora caracterul întîmplător al mutațiilor impune același caracter și evoluției, deoarece direcțiile variabilității mutaționale nu prezintă nici o corelație cu direcția evolutivă și nici chiar cu „nevoile" adaptative ale organismului (Huxley, 1960). Ipoteza ortogenetică a lui Goldschmidt se sprijină pe contrarul celor de mai sus: speciile se dezvoltă pe baza unor mutații specifice (sistemic mutation). Fapt este că mutații genice identice apar de mai multe ori în aceeași populație (sau în alta), deci anumite mutații se pot manifesta *în mod necesar*, cu o anumită probabilitate statistică. Dacă acceptăm că un anumit avans evolutiv depinde neapărat de apariția unei anumite mutații, nu sînt necesare pentru apariția modificării decît prezența factorului declanșator specific, o anumită dimensiune a populației și un anumit timp. Din acest motiv Dobzhanski consideră că transformările microevolutive pot fi cu timpul prevăzute și pot în mod necesar să se repete în alte areale geografice, dacă există o concordanță a condițiilor de mediu.

Cercetările privind originea plantelor de cultură au demonstrat că pe pămînt ar exista (sau ar fi existat) mai multe centre genetice (Vavilov, 1925). Mai mult, chiar în legătură cu această problemă există dovezi destul de con-

cludente, că acest fenomen s-ar fi petrecut în epoci diferite pentru anumite specii de plante de cultură, iar în unele cazuri s-a demonstrat și evoluția aceleiași plante de cultură în două regiuni geografice diferite, care exclud posibilitatea pasajului genic. Mutații asemănătoare s-au manifestat și în unele populații de animale domestice, complet izolate din punct de vedere geografic, cultural și temporal. Mutația „cu picioare scurte", apărută la un berbec, denumită ulterior *Ancona,* a mai apărut din nou după 140 de ani de la prima apariție a ei, dar într-o altă populație.

Asupra mecanismului de declanșare a mutațiilor din natură încă nu posedăm date precise, cel mult putem presupune, că ele ar fi cauzate de modificări apărute în replicarea moleculelor genice. În schimb, asupra factorilor care declanșează mutațiile (chimice, fizice etc.) cunoștințele noastre s-au dezvoltat într-un ritm impetuos.

Tipurile de mutații pot să ridice și ele importante probleme de evoluție. Majoritatea geneticienilor sînt de acord, că mutațiile letale sau semiletale au o importanță mai mică, pe cînd mutațiile teratologice — dacă nu devin sterile — pot să se păstreze în populații determinînd chiar și deviații evolutive (Stebbins, 1950 ; Astie, 1963 ; Tahtadjan, 1959). Este unanim acceptată părerea, că așa numitele mutații mici au rolul cel mai important în procesul evoluției. Micromutațiile influențează în mai mică măsură reacțiile unitare și coordonate ale organismului și în acest fel pot să se încadreze în interacțiune normală cu celelalte gene.

Pauling (1963) susține că mutațiile „de punct" apărute în etape diferite ale succesiunii de generații constituie unul din mecanismele evoluției.

După concepțiile actuale o genă dirijează o funcție primară, care la rîndul ei condiționează desfășurarea reacțiilor organismului, cum ar fi cele exprimate în lanțurile metabolice sau în fenomenele ontogenetice (lanțurile epigenetice). Deci, în procesul mutației, mecanismele ei declanșatoare și coordonatoare condiționează schimbarea ordinei, a tipului de reacții metabolice, care atingînd un anumit grad de potențialitate pot cauza apariția unui fenotip nou. O anumită modificare evolutivă — care constituie în același timp și o condiție a adaptării organismului — necesită o schimbare simultană, care să integreze în genele care coordonează procesele normale ale organismului. Plantele mutante în tot cazul se încadrează într-un fel sau altul în genotip (dacă nu sînt eliminate prin selecție), dar numai acelea care în general — dar nu exclusiv — determină o integrare a oganismului în condițiile de mediu, au importanță evolutivă. Din această cauză mutațiile genice individuale au o probabilitate mai mare de a se manifesta în mod direct la nivelul fenotipului într-un organism unicelular, decît în contextul unui organism superior cu miliarde de celule. Acest fapt îl putem înțelege și în sensul că posibilitățile mutațiilor genice depind, atît de complexitatea, cît și de durata ciclului vital al organismului (Stebbins, 1960). Din punct de vedere evolutiv trebuie să ținem cont și de faptul că aceeași mutație poate să dea — într-un anumit genotip — efecte letale, iar în alte cazuri expresia aceleiași allele mutante este numai nocivă, sau chiar indiferentă. Experiențele noastre proprii ne-au convins că mutațiile genice în general au efecte pleiotrope și nu urmează în mod obligatoriu legile segregării. Genele pleiotrope, care influențează în mod primar un anumit caracter sau o însușire a fenotipului, în mod secundar pot să influențeze mai multe caractere ereditare. Astfel stînd lucrurile, efectele mutațiilor pleiotrope pot avea repercusiuni puternice asupra valorii selective a mutațiilor. În acest sens Stebbins (1959) aduce un exemplu concludent : la acțiunea

directă a selecției se pot păstra și astfel de caractere și însușiri, care ca atare nu au nici o valoare evolutivă, dar care sînt rezultatul acțiunii unor gene secundare, importante pentru organism în altă direcție. Din această cauză, este posibil ca în cursul evoluției să se realizeze însușiri care să nu prezinte nici un avantaj evolutiv, dar care împrumută valoare selectivă prin genele pleiotrope de care sînt legate.

Interesant este că efectul genelor pleiotrope asupra morfogenezei organelor vegetative și reproductive sînt foarte asemănătoare la specii aparținînd unor genuri mult diferite din punct de vedere filogenetic. În experiențele noastre (A. Lazányi, A. Márki, Cl. Sebök, M. Bianu, 1959—1965) am selectat anumiți mutanți care prezentau efecte pleiotrope identice (atît la soia, cît și la floarea soarelui și in, toate diploide). Astfel, mutanții respectivi au prezentat o oarecare modificare morfologică în dimensiunile organelor reproductive și a organelor vegetative — acestea din urmă prezentînd însă o gamă largă de forme și dimensiuni.

Este incontestabil faptul, că micromutațiile reprezintă baza evoluției progresive care asigură descendenților o vitalitate mai pronunțată, o prolificitate mai mare și o adaptabilitate mai perfectă la mediu.

Din punctul de vedere al evoluției nu este indiferent, cît timp rămîne o mutație în stare heterozigotă în cadrul populației, sau cu alte cuvinte, după cît timp devine homozigotă. Se cunosc tipuri de mutanți care în stare homozigotă sînt letali sau subletali, pe cînd în stare heterozigotă nu fac decît să împiedice sau să încetinească un anumit stadiu al dezvoltării individuale ; unele pot fi chiar complet neutre în stare heterozigotă. În populații naturale s-a observat că mutanții nefavorabili sînt treptat înlăturați, dar eliminarea lor completă nu este probabilă.

Gustaffson (1952) relatează prezența în număr mare a unor asemenea mutanți în populații naturale de *Pinus silvestris*, constînd în deficiențe clorofiliene ale frunzelor.

Este foarte relativă și aprecierea caracterului nociv sau util a mutațiilor. Azi știm, că în lumea vegetală are o importanță evolutivă autoincompatibilitatea ca mecanism de izolare, deși ea poate avea și efecte nocive din punctul de vedere al prolificității unei populații date. În acest fel, mutantul cu sterilitate masculă a fost considerat „dăunător" pînă în zilele noastre, pe cînd în procesul de ameliorare a porumbului hibrid, tocmai de el se leagă speranțele amelioratorilor în vederea obținerii unor linii mai productive.

Este de asemenea cert, că majoritatea macromutațiilor sînt dăunătoare (Mayr, 1960). Dar este cunoscut și faptul, că o mutație care în anumite condiții este dăunătoare, în altele poate avea efecte utile. Astfel, Collins (1927) a selectat un mutant de orz, care prezenta caractere complet albinotice sub 6,5°C (mutanții albino sînt neviabili în lumea vegetală), însă la 18°C indivizii erau perfect normali, verzi.

În populațiile artificiale întîlnim în special mutații recesive, care dau în general indivizi cu vitalitate scăzută.

Majoritatea mutațiilor recesive sînt lipsite de utilitate. Györffy (1964) arată în mod spiritual că „efectul lipsit de utilitate al acestor mutații — în majoritate recesive — trebuie să ni le explicăm prin faptul că organismele au acumulat în cursul unui lung șir de generații mutațiile utile și le-au eliminat pe cele lipsite de utilitate. Astfel, genotipul indivizilor pe care-i cunoaștem azi le asigură posibilitățile maxime pentru o adaptare din ce în ce mai perfectă

la condiţiile de mediu". Nu trebuie să uităm însă, că adaptarea nu devine niciodată perfectă şi astfel procesul de apariţie a mutaţiilor spontane, care asigură o adecvativitate din ce în ce mai mare, se desfăşoară desigur şi azi.

Este mult discutată problema dacă macro sau micromutaţiile sînt cele care furnizează posibilităţi mai mari pentru speciaţie. Cunoaştem exemple (mutanţii de *Antirrhinum* obţinuţi de Stubbe şi Wettstein, asemănători cu indivizii de *Veronica,* respectiv de *Verbascum ;* mutanţii complecşi de *Phaseolus* şi *Pisum)* care fac imaginabili paşi mari, discontinui ai evoluţiei, sărind peste categorii taxonomice. Totuşi, la aprecierea acestor macromutaţii trebuie să avem în vedere şi posibilitatea existenţei unor recombinări, ca rezultat al hibridărilor sau poliploidiei. De altfel, acest lucru a fost demonstrat cu privire la unele „macromutaţii" ale lui De Vries, care s-au dovedit a fi genomice. Pe de altă parte, în general, aceste macromutaţii nu se pot încadra uşor şi în mod armonios în genotipul iniţial, şi astfel selecţia naturală le poate elimina rapid. Totuşi, Mayr (1960) atrage atenţia şi asupra faptului, că aceste modificări drastice nu ajung necondiţionat victime ale selecţiei ; ar fi prea simplist să ne închipuim că selecţia ar atinge numai indivizii pe care noi îi considerăm ca fiind fără şanse. Mai multe date sînt acelea care indică faptul că mutaţiile mici revin în natură cu o frecvenţă destul de mare. Aceste mutaţii, care apar chiar şi la familii filogenetic destul de îndepărtate unele de altele, ating caractere morfologice similare şi constituie de fapt — cel puţin în parte — variaţiile paralele descrise încă de Darwin. Mai tîrziu, în perioada cercetărilor de mutageneză, Vavilov le denumeşte „serii omoloage". Din aceste mutaţii, atît de caracteristice, se pot deduce, respectiv reconstitui în parte diferitele etape în evoluţia unei specii date, dacă se cunoaşte strămoşul ei.

Cercetările din ultimul deceniu au demonstrat faptul că dimensiunile populaţiilor stabilesc şansele evolutive ale mutaţiilor mici, prin diminuarea sau accentuarea efectelor selecţiei naturale. Date foarte concludente au furnizat în acest sens experienţele lui Dobzhansky efectuate în 1960 cu *Drosophila.* Este cunoscut şi faptul, că numărul mutaţiilor mici, recesive, este mare la speciile răspîndite, şi cu număr mare de indivizi. Hirsey (1963) a demonstrat că deosebirile rasiale intraspecifice, nu depind de un număr mic de gene cu acţiune întinsă, ci de mai multe allele cu acţiune fenotipică restrînsă. Lămurirea rolului pe care-l au într-o populaţie genele modificate ţine de cercul de noţiune al adaptării ecologice. Acestea pot duce în mod direct la apariţia unor mutanţi în populaţia dată, dar efectul se poate transmite şi populaţiilor vecine, prin infiltrare genică (de exemplu prin răspîndirea polenului). În unele populaţii se pot observa variaţii individuale ereditare datorită unor variaţii genice multiple, adică unor mutaţii independente ale mai multor gene. Tabloul se complică însă şi datorită consecinţelor unor recombinări genice sau ale infiltrărilor amintite mai înainte, care se pot delimita greu unele de altele. Recombinare genică — după cum am amintit la început — nu poate fi decît un proces secundar în lanţul dinamic ale evoluţiei (în cele mai multe cazuri), deşi ea este aceea care produce cea mai mare parte a deosebirilor genotipice dintre indivizi, furnizînd astfel materialul de bază al selecţiei. Poate că s-ar putea da ca regulă faptul că recombinările genice se întîlnesc în special la organismele allogame, pe cînd la cele autogame mutaţia poate constitui şi un factor evolutiv direct, fără recombinări îndelungate. Mai menţionăm că nici autogamia nu poate fi considerată atît de strictă, întrucît şi în populaţiile autogame (grîu, in, ovăz etc.) s-a dovedit existenţa fluctuantă a allogamiei, dependentă în primul rînd de variaţiile extreme ale temperaturii.

Factorii de mediu, care nu sînt niciodată identici, pot oferi pentru populaţii factori diferiţi pentru evoluţie. Investigaţiile dovedesc că în cadrul populaţiilor largi, mult răspîndite, frecvenţa alelelor datorită mutaţiilor variază în jurul unei stări de echilibru. În acest fel, chiar şi mutaţiile nefavorabile, recesive, au posibilitatea să se păstreze timp îndelungat în populaţie, respectiv prin combinaţii corectoare, efectul lor dăunător putînd fi neutralizat. În cadrul populaţiilor insulare închise, procesul se poate petrece şi în sens contrar : se vor elimina foarte repede toate mutaţiile care se dovedesc a fi vătămătoare şi în special cele recesive şi se vor păstra în special cele favorabile, extremiste. Dar rigorile condiţiilor de mediu pot să nu fie permanente, epocile cu climă mai dulce alternează cu epoci cu climă mai aspră. În asemea situaţii speciale şi indivizii cu mutaţii vătămătoare pot să se înmulţească în epoci favorabile. Mutaţiile genice astfel păstrate în populaţii pot să formeze combinaţii cu alte genotipuri, care le va asigura o vitalitate mai ridicată şi în condiţiile unei clime mai aspre. În acest fel se pot menţine în populaţii mai multe mutaţii recesive, chiar şi în perioadele selecţiei „intransigente". Această dinamică a genelor din cadrul populaţiilor, denumit driftul genetic *(efectul Sewall-Wright)* constituie baza acelor variaţii întîmplătoare, pe care le găsim în frecvenţa alelelor unor populaţii. Populaţiile de dimensiuni mari pot astfel să păstreze prin recombinări variaţii nocive, neadaptative, pe care le putem surprinde în mod frecvent în natură. În cadrul populaţiilor mici driftul genetic poate asigura în mod întîmplător, însă foarte rapid, homozigoţia mutanţilor, întrucît oferă posibilităţi mai mari de întîlnire a genelor mutante identice. Indivizii homozigoţi au o valoare evolutivă cu mult mai mare decît a heterozigoţilor, putînd asigura posibilitatea apariţiei unor deosebiri nete în cadrul populaţiei izolate. Astfel, se poate explica diviziunea populaţiilor mici în subspecii, rase etc. (în 1963 Grant, comunică formarea subspeciilor în populaţii de *Papaver alpinum, Gilia* şi *Clarkia).*

*
* *

Din cele spuse ne permitem să tragem concluzia generală că speciile noi, care apar în cadrul populaţiilor, sînt tributare mutaţiilor cel mult indirect. Putem admite că o mutaţie poate să declanşeze diversificarea, dar acţiunea selecţiei nu se răsfrînge atît de mult asupra mutanţilor „bruţi", ci asupra formelor rezultate din recombinarea mutanţilor, a căror înmulţire este mai intensă şi care păstrează în ele posibilităţile unei diversificări pe mai departe.

Urmărirea integrării mutaţiilor în mersul evoluţiei întîmpină greutăţi din cauza răspîndirii în timp şi spaţiu a populaţiilor actuale. De asemenea, o serie de factori care dirijează diferenţierea populaţiilor (modul de înmulţire, izolările geografice, poliploidia, hibridarea etc.), toate constituie etape ale evoluţiei, a cărei descifrare şi interpretare presupune încă cercetări complexe şi de amploare.

BIBLIOGRAFIE

ASTIE, M. : *Tératologie spontanée et experimentale.* Ann. Sci. Nat., ser. 12, 3, 619—844, 1963. DOBZHANSKY, T. : *Evolution of genes and gene in evolution.* Cold Spring Harbor Symposia, 24, 15—27, 1959. GRANT, V. : *The origin of adaptation.* Columbia Univ. Press New York, 1963. GUSTAFSSON, A. : *Mutation, viability and population structure.* Acta Agron. Scand., 4, 601—632, 1951. GYÖRFFY, B. : *A mutácio mint evolucios tényezö.* Magy. Tud. Ak. Agrárt. oszt. Közl., XXIII, 3—4, 303—321, 1964. HISEY, W. M. : *The genetic physiologic structure of species complexes in relation to environment XI th Intern. Congr. Gen. The Hague,* 1963. HUXLEY, J. : *In*

panel discussion : The evolution of life. In S. Tax and C. Callender, Evolution after Darwin, III, 110—143, 1960. HUXLEY, J. : *Evolution the modern synthesis.* Allen and Urwin London, 1942. MAYR, E. : *The evolution of life.* In S. Tax, Evolution after Darwin, III, 110—143, 1960. PAULING, L. : *First Inter-American Conference on Genetic Defects.* Ed. J. B. Lippincott, Philydelphia, 15, 1963. STEBBINS, G. L. : *Variation and evolution of plants.* Columbia Univ. Press, New York, 1950. STEBBINS, G. L. : *The comparative evolution of genetic systems.* In S. Tax, Evolution after Darwin, I, 197—216. 1960. SIMPSON, G. G. : *The major features of evolution.* Columbia Univ. Press, New York, 1953. STUBBE, H. : *Spontane und Strahleininduzierte Mutabilität.* Georg, Thieme (Verlag), Leipzig, 1937. TAHTADJAN, A. L. : *Essay of the evolutionary morphology of plants.* Amer. Inst. Biol. Sci. Washington, 1959. VAVILOV, N. I. : *Studies on the origin of cultivated plants,* 482, 1925. WADINGTON, C. H. : *The evolution of life.* In S. Tax Editer, Evolution after Darwin, I, 381—402, 1961.

DATE CU PRIVIRE LA SUBSTRATUL MATERIAL AL MEMORIEI

VASILE P. HEFCO, asist. univ., Iaşi

Memoria constă în activitatea de întipărire, de păstrare, de reproducere şi de recunoaştere a reprezentărilor şi ideilor, în reflectarea experienţei trecute. Fără întipărirea experienţei şi fără reactualizarea ei, nu am putea avea nici reprezentări, nici idei, iar percepţiile şi senzaţiile noastre ar avea un nivel de dezvoltare scăzut.

Putem afirma că o bună parte din ceea ce numim noi psihic constituie în fond memoria.

Experienţele remarcabile ale lui S e c e n o v şi apoi P a v l o v. au dat o lovitură zdrobitoare teoriilor idealiste, privind incognoscibilitatea sufletului uman şi a comportării acestuia.

Sub ce formă se menţin în mintea noastră informaţiile ? Cum reuşim să reţinem timp de mai mulţi ani, succesiuni întregi ale verigilor experienţei vitale, sau să reţinem numerele de telefoane ? Şi de ce uneori nu ne amintim numele persoanei cu care abia am făcut cunoştinţă ?

Clarificarea acestor probleme ar avea o importanţă colosală, căci explicînd mecanismele întipăririi, păstrării şi reproducerii, am putea acţiona asupra lor, am putea trata desigur multe boli psihice. De asemenea, modelînd aceste procese s-ar putea crea maşini cibernetice mult mai perfecţionate, care, după „capacităţile" lor, în prezent sînt încă foarte departe de creier. Şi în sfîrşit, aceasta ar constitui încă o victorie a concepţiei materialiste asupra celei idealiste.

Teoria chimică a memoriei elaborată recent va da probabil răspuns la aceste întrebări. Esenţa acestei teorii constă în aceea, că informaţia investită sub formă de semnal electric declanşează modificări chimice în interiorul celulei nervoase. Cînd semnalele externe, care pătrund ulterior în celule, creează aceeaşi situaţie, substanţele chimice nou formate excită celulele. Această reacţie, care are loc, probabil concomitent în multe celule, ne dă posibilitatea de memorare.

În explicarea procesului foarte complex de memorare a intervenit cibernetica. Creierul are posibilitatea să menţină informaţia în blocurile de memorare.

Procesul de menţinere a informaţiei, trebuie să includă anumite modificări produse în creier, care pot f supuse măsurării. Urmele întipăririi pot fi determinate de trei feluri de modificări : modificări fizice ale celulei nervoase însăşi, modificările reţelei complexe a fibrelor nervoase şi a sinapselor, care unesc celulele între ele şi modificări chimice subcelulare, în interiorul celulei.

La începutul secolului, teoria cea mai răspîndită a fost aceea referitoare la modificarea mecanică a formei și dimensiunilor celulei. Activitatea electrică a creierului, descoperită în 1929 de Berger, care a pus bazele electroencefalografiei, a dus la apariția teoriei electrice a întipăririi. Informația care pătrunde în creier este înregistrată de sistemul individual al lanțurilor electrice în care sînt incluse mai multe celule nervoase, astfel încît fiecărei urme a întipăririi îi corespunde un lanț electric individual. Aceste lanțuri, permit curenților o circulație în timp nedeterminat. Întrucît fiecare celulă poate constitui o parte a unui astfel de lanț, numărul conexiunilor posibile, în cele peste 10 miliarde de celule nervoase ale scoarței cerebrale, sînt suficiente pentru toate actele întipăririi, necesare pentru o viață chiar foarte lungă. Teoria electrică a fost foarte utilizată, căci explica activitatea neîntreruptă a creierului. Totuși ea nu putea răspunde la o serie de probleme importante. În primul rînd existența unor astfel de lanțuri cu acțiune continuă ar necesita o prea mare cheltuială de energie din partea creierului. În al doilea rînd, această teorie nu putea explica stabilitatea exclusivă a întipăririi. În decursul primelor 90 de minute, urmele întipăririi nu sînt trainice. Astfel victima unei comoții cerebrale nu-și poate reaminti evenimentele imediat premergătoare șocului, sau alt exemplu : uităm ușor o adresă pe care abia am primit-o. Totuși după un interval scurt informația se fixează solid. Ea se menține după somn, după sincopă, după comoție cerebrală, după terapie prin electroșoc, după acțiunea frigului sau a căldurii. Întipărirea nu dispare chiar după accese epileptice, care pun creierul într-o stare de activitate electrică violentă. Deprinderile animalelor nu dispar chiar după hibernare, cînd activitatea electrică a creierului scade aproape de zero.

O infirmare a teoriei lanțurilor electrice au adus-o experiențele lui Lashley (S.U.A.). Dacă teoria lanțurilor electrice este justă, atunci pentru întipărirea informațiilor, menținerea organizației scoarței cerebrale și a interacțiunilor respective este de importanță vitală. Lashley a îndepărtat porțiuni destul de mari din scoarță, sau a secționat întreaga suprafață a cortexului printr-o serie de secțiuni, cu scopul de a distruge toate legăturile întipăririi. Cu toate acestea, funcția întipăririi nu era afectată în mod esențial.

Dacă natura legăturilor dintre celulele nervoase nu prezintă importanță, înseamnă că urmele întipăririi trebuie căutate în modificările care au loc chiar în celule. Astfel se ajunge la concluzia că mecanismul întipăririi este bazat pe modificări chimice fine ale componenților celulei, ceea ce constituie obiectul teoriei chimice a memorării. Aceste modificări trebuie să corespundă la două necesități. În primul rînd, componenții celulari trebuie să fie stabili ; în al doilea rînd, structura lor trebuie să fie de așa natură, încît să le permită formarea unui mare număr de inversiuni. Numai trei componenți ai celulei satisfac aceste necesități : doi acizi nucleici — acidul ribonucleic (ARN), acidul dezoxiribonucleic (ADN) — și o proteină. ADN este molecula ce poartă codul genetic. Molecula ARN se formează pe matrița ADN, și apoi ea însăși servește ca matriță pentru sinteza proteinelor. Întrucît întipăririle individuale, acumulate în decursul vieții nu se transmit la urmași, urmele întipăririi nu se pot forma pe seama modificării neîntrerupte a ADN intracelular. Rămîne de presupus că celulele nervoase mențin urmele întipăririi prin modificările structurii complexe, ARN-proteină.

Această ipoteză este susținută de rezultatele unei serii de lucrări experimentale (aproximativ 15 lucrări apărute pînă în prezent), efectuate de diferiți cercetători. Psihologii americani U. Dingman și M. Sporn pleacă de la premisa că dacă pentru păstrarea urmelor întipăririi este necesară sinteza ARN,

atunci tulburînd sau împiedicînd această sinteză, putem micşora capacitatea de memorare a animalului.

Compusul 8-aza-guanina, este atît de asemănător ca structură cu guanina, una din cele patru baze ce intră în structura ARN, încît fermenţii răspunzători de sinteza ARN nu-l deosebesc de guanină, sintetizînd ARN cu acest compus artificial. Acest nou ARN nu poartă în el un cod. De aceea, Dingman şi

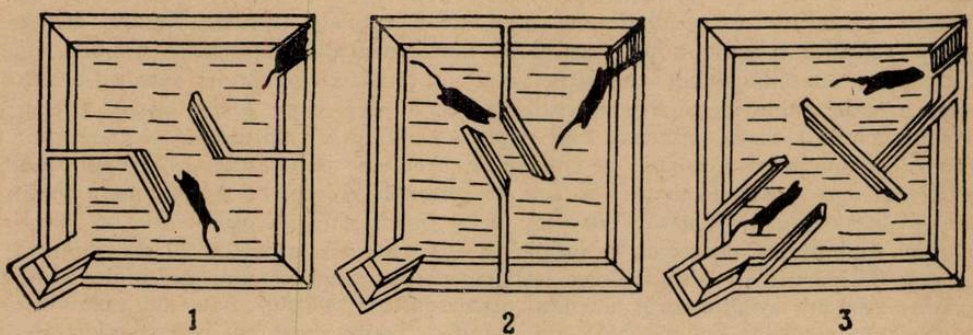


Fig. 1. Labirinturi acvatice, care au fost utilizate pentru demonstrarea faptului că în menţinerea urmelor întipăririi un rol esenţial îl are ARN. Şobolanii injectaţi cu substanţe chimice, care afectau sinteza ARN, comiteau mult mai multe greşeli în timpul învăţării drumului prin labirint decît animalele martor.

Sporn au studiat influenţa acestui compus asupra posibilităţii de întipărire a drumului printr-un labirint, la şobolani. Experienţele au fost efectuate într-un labirint acvatic — un bac cu apă avînd dimensiunile de 75 x 75 cm şi o adîncime de 30 cm (fig. 1). Într-un colţ al bacului se afla suprafaţa de start, iar scara de ieşire a şobolanului din apă era aşezată în colţul opus. Intre start şi scară, era aşezat labirintul din bare de cupru, prin care şobolanul trebuia să înoate.

Se lua în considerare timpul în care şobolanul străbătea labirintul şi numărul de greşeli comise.

În prima experienţă, şobolanii au fost învăţaţi să străbată labirintul nr. 3. După aceasta li se făcea injecţia cu 8-aza-guanină. Aceasta nu influenţa asupra dibăciei de a înota şi nici asupra uşurinţei cu care găseau calea prin labirint. De aici s-a tras concluzia, că 8-aza-guanina nu influenţează asupra procesului de reproducere a deprinderilor fixate.

În a doua experienţă, şobolanii au fost învăţaţi să parcurgă labirintul nr. 1 şi 2, după care au fost separaţi în două grupe : grupa martor şi grupa injectată cu 8-aza-guanină. După 15 minute de la injectare, fiecare şobolan a fost supus experienţei în labirintul nr. 3. Şobolanul parcurgea labirintul de 15 ori, la intervale de 3 minute. S-a observat că exemplarele injectate făceau în medie de două ori mai multe greşeli faţă de martor. Cea mai mare diferenţă se observa în timpul primelor înoturi, cînd şobolanii injectaţi efectuau de peste trei ori mai multe greşeli, faţă de martor. Peste un timp, diferenţa de greşeli dintre cele două loturi scădea. Sensul acestor dependenţe este clar, deoarece cît timp sinteza ARN este suspendată, noi urme ale întipăririi nu apar. Asupra celor elaborate deja, inhibarea sintezei ARN nu influenţează.

V. Tongur, în colaborare cu O. A. Danilova, aduc date suplimentare în sprijinul faptului că ARN este molecula care codifică memoria. Şoarecii au fost învăţaţi să-şi găsească loc de siguranţă într-un labirint pe fundul căruia

se dădea drumul la un curent slab de apă. Curentul era asociat cu zgomotul unui clopoțel. După un număr de antrenamente, șoarecii își căutau locul respectiv numai la auzul zgomotului. A fost elaborat deci un reflex condiționat (RC) de apărare, folosind ca excitant condiționat (EC) excitantul sonor. Dacă acestor animale cu reflexul condiționat fixat, li se injecta ARN-ază, ferment ce scindează specific ARN, complexul condiționat elaborat se stinge. Dacă la animalul tratat în felul acesta se încerca elaborarea aceluiași reflex condiționat, folosind același excitant condiționat, se observa că era nevoie de un număr mult mai mare de asocieri între excitantul condiționat și cel absolut. Este interesant de remarcat, că reflexul necondiționat de sugere era neafectat. Explicarea celor observate este următoarea : în timpul condiționării (a învățării) șoarecelui, în creierul lui se sintetiza un ARN nou, a cărui distrugere duce la pierderea memoriei.

Dacă schimbăm mersul experienței și anume introducem șoarecilor ARN-ază înaintea elaborării reflexului, atunci, ca urmare a faptului că ARN format va fi scindat, elaborarea reflexului va fi imposibilă. Experiența a arătat că, în acest caz, antrenamentul șoarecilor este întradevăr foarte anevoios. Dacă se inoculează șoarecilor ADN-ază, ferment care scindează ADN ,pe seama căruia se formează ARN, se observă că aceștia memorează foarte greoi ; pe de altă parte cele memorate anterior rămîn neafectate. Rezultatele acestor experiențe pot fi explicate în felul următor : ADN-aza injectată șoarecilor după experiență nu influențează memoria, căci ARN, în care este codificată memoria, era deja sintetizat. Introducerea ADN-azei înainte de experiență, face șoarecele incapabil de condiționare, deoarece dispare ADN cu ajutorul căruia poate fi sintetizat ARN necesar pentru întipărire.

În toate aceste cazuri, pierderea memoriei nu poate fi atribuită prezenței în substanța nervoasă a unei substanțe străine, deoarece substanțele cunoscute în știință care „blochează" memoria, acționează un timp destul de limitat, după care animalul poate reproduce totul. În experiențele de mai sus se introduceau șoarecilor diverse substanțe proteice fermenți care scindau proteina și ADN, dar aceasta nu era însoțită de o afectare a memoriei.

Rezultatele obținute cu ocazia studiului comportării planariilor, arată de asemenea rolul ARN în procesul întipăririi. Planaria este un vierme mic, plat. Acest animal posedă numai rudimente de sistem nervos. Totuși la el se formează reflexe condiționate, asemănătoare reflexelor condiționate elaborate de către animalele superioare. Dacă excităm acest animal cu un curent electric, el reacționează prin înghemuire sau încovoiere. Dacă asociem acest excitant absolut cu unul indiferent — lumina — el reacționează numai la curent. După sute de asocieri a acestor doi excitanți planaria începe să se înghemuiască chiar dacă le excităm numai cu lumina. Acest reflex condiționat elaborat se menține multă vreme. Dacă secționăm planaria în două părți, după 4 săptămîni la partea codală va apare un nou cap, iar la cea cefalică va apare o nouă coadă. În felul acesta, dintr-un vierme apar două exemplare complet dezvoltate. Continuînd experiențele, s-a observat că prin excitarea luminoasă se înghemuia nu numai partea cefalică, ci și cea inițial codală, cu noul cap crescut. Aceasta înseamnă că informația legată de urmele întipăririi, era prezentă atît în partea cefalică, cît și în cea codală. Acest fenomen poate fi explicat, presupunînd că un oarecare purtător chimic al codului poate migra prin sistemul nervos al planariei. Aceste concluzii publicate de M. Konnel au strînit admirația oamenilor de știință din întreaga lume.

John și Meck Konnel au comunicat urmările pe care le prezintă nutrirea planariilor cu alte planarii triturate, la care a fost elaborat în prealabil reflexul condițional sus amintit. Planariile „canibale", nutrite cu planarii cărora

li se elaborează reflexele condiționate respective reacționau corect la lumină, mult mai repede în comparație cu cele care erau hrănite cu exemplare neînvățate. Omul nu poate dobîndi cunoștințe în felul acesta, căci, spre deosebire de animalele superioare, planariile absorb ARN ca atare, fără o scindare prealabilă la nivelul tubului digestiv în părțile constitutive. Ca rezultat, „canibalii" care se nutreau cu planariile cărora li se formaseră reflexe condiționate asimilau intacte părțile „moleculelor" de întipărire, deci ceea ce era memorat de planariile care le-au servit ca hrană. Acest proces poate fi continuat de-a lungul cîtorva generații.

Procesul de învățare a planariilor este foarte departe de procesul memorării propriu oamenilor. De aceea concluziile obținute în urma unor astfel de experiențe trebuie să fie utilizate cu rezerve. Mult mai covingătoare din punct de vedere biochimic sînt cercetările lui Holger Hyden (Suedia). Acesta a atins o astfel de perfecțiune în cercetările sale, încît putea extrage nevătămate celule nervoase unice din creierul de iepure, separîndu-le de celulele gliale care le înconjoară. El a studiat modul în care o singură celulă nervoasă își modifică structura chimică, în timpul unei excitații care i se adresează. Folosind metoda spectrografiei în raze ultraviolete, dezvoltată de Gasperson și cea röntgenmicroradiografică, Hyden a constatat că în timpul unei activități motorii intense, celulele motorii din cornul anterior al măduvei spinării prezintă o scădere a fracțiunii pentozonucleoprotidice de aproape cinci ori, în timp ce alte fracțiuni proteice, rămîn practic nemodificate. În celulele nervoase ale creierului, el a observat o creștere a cantității de ARN de peste zece ori față de celulele gliale. De asemenea, procesele de sinteză și de hidroliză în celula nervoasă se desfășoară mult mai intens. ARN al celor două tipuri de celule diferă și din punct de vedere al constituției. Toate formele de ARN sînt alcătuite din patru baze : adenină, guanină, citozină și uracil — combinate în diverse proporții. Hyden a găsit că în celulele gliale, cantitatea de adenină și uracil este aproximativ egală, în timp ce în celula nervoasă se află proporțional mai multă guanină și mai puțină citozină.

Datele diferitelor experiențe susțin ipoteza conform căreia păstrarea urmelor întipăririi depinde într-un mod oarecare de ARN. Hyden a emis ipoteza conform căreia impulsurile generale în celulele senzitive sau motorii ale creierului determină modificări în sistemul lanțurilor electrice (fig. 2). Frecvența modulatoare, consecutivă descărcărilor electrice la nivelul celulei, schimbă echilibrul ionic în interiorul acesteia și ca rezultat se modifică și stabilirea bazelor din molecula ARN. Aceasta este faza întipăririi instabile. Instabilitatea ARN, duce la înlocuirea unei baze prin alta, mult mai stabilă la frecvența dată, din rezerva bazelor libere, care sînt totdeauna prezente în celule. Ca rezultat apare un alt sistem de codificare pentru ARN și deci începe sinteza unei proteine, diferită de cea anterioară. ARN sau proteina sintetizată cu participarea acestuia, constituie urme stabile ale întipăririi. Proteina nouă poate reacționa la aceeași frecvență a impulsurilor electrice, care au determinat anterior modificarea ARN. Această reacție duce la scindarea proteinei, ceea ce determină excitarea celulei nervoase. În consecință, sistemul lanțurilor electrice, care anterior a determinat modificarea ARN, se reface, iar în creier apare procesul de reproducere.

Teoria de față nu necesită nici existența unei celule speciale, nici coherența legăturilor specifice între celule. Din punct de vedere biochimic, în această teorie nu găsim nimic care să pară imposibil. Ceea ce este necesar în cazul de față, este prezența ARN și a proteinei care se sintetizează cu participarea lui. Acestea vor trebui să reacționeze la frecvențele impulsurilor care intră în celulă, inițiind descărcarea electrică. În felul acesta devine clară și stabilitatea și nelocalizarea evidentă a urmelor întipăririi.

Schema descrisă este desigur ipotetică. Sînt aduse în general multe observaţii critice în privinţa codificării specifice a memoriei în moleculele de ARN. Chiar şi unele rezultate ale experienţelor expuse pot fi interpretate în mod diferit. De exemplu, putem presupune că ARN constituie numai un compus intermediar, necesar pentru formarea unui compus necunoscut, care codifică memoria.

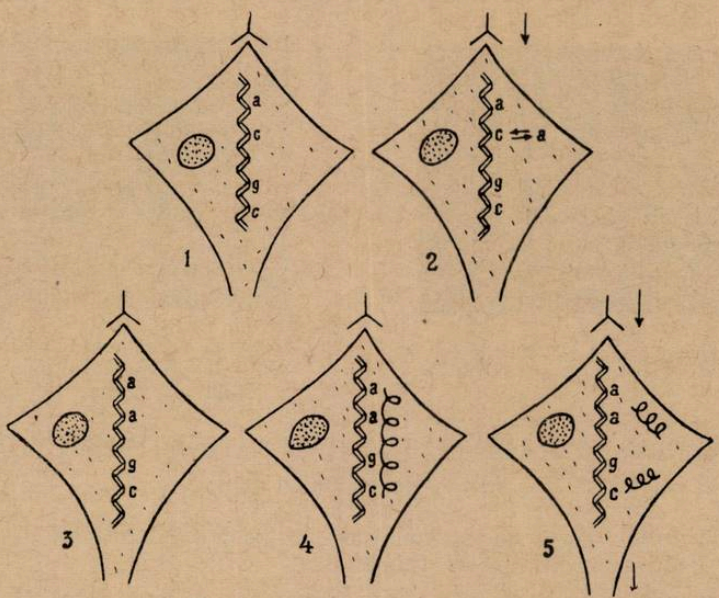


Fig. 2. Schemă reprezentînd modelul descris al întipăririi. Este indicată celula nervoasă, nucleul ei şi ARN (1). Semnalul aferent determină modificarea compoziţiei moleculei ARN (2—3). Noul ARN sintetizează o nouă proteină (4). Dacă după un timp semnalul se repetă, el determină scindarea proteinei şi celula nervoasă se excită (5). Astfel apare procesul de reproducere al memoriei.

Dacă formulăm pe scurt punctul de vedere al majorităţii savanţilor în privinţa teoriei biochimice a memoriei, putem spune următoarele : în mecanismul întipăririi şi al păstrării memoriei, participă anumite procese celulare. Totuşi a spune cu siguranţă, că memoria este specific codificată numai în ARN sau proteină, nu este posibil deocamdată. Putem presupune că aceşti compuşi, au probabil legătură cu procesele memorizării.

Desigur nu putem spune încă prin ce cod se codifică memoria în ARN. Este ştiut că pentru descifrarea codului genetic au fost necesare eforturi ale unei serii de savanţi, un timp îndelungat. Studiul codului memoriei nu este însă început în mod practic. Nu se cunoaşte de asemenea, pe ce cale influxurile nervoase dau naştere, prin reacţii biochimice, unei anumite molecule de ARN şi nu uneia indiferente. În sfîrşit, nu cunoaştem nimic referitor la mecanismul reproducerii. La toate aceste probleme pot fi emise numai ipoteze.

Totuşi ştiinţa merge cu paşi uriaşi. Cercetările începute într-un domeniu nou, capătă un caracter de avalanşă şi nu avem motive să ne îndoim că problema memoriei va fi rezolvată într-un viitor apropiat.

PAȘUNILE ȘI FINEȚELE NATURALE DIN MARAMUREȘ

I. RESMERIȚĂ, Cluj

Maramureșul, care cuprinde raioanele Sighet și Vișău, are 34,22% din suprafață ocupată de pășuni și fînețe naturale și numai 10,32% teren arabil. Aici este leagănul rasei Schwytz de Maramureș (fig. 1, 2), iar 80—85% din nutrețul necesar creșterii animalelor este produs pe pajiștile naturale.

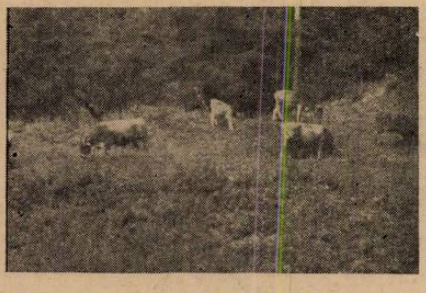


Fig. 1. Un grup de vaci Schwytz la pășunat în com. Poienile de sub Munte.

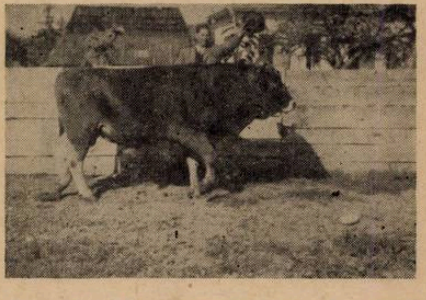


Fig. 2. Un reproducător de rasă Schwytz, premiat la una din expozițiile cu vînzare de la Sighet.

SCURTĂ CARACTERIZARE GEOGRAFICĂ, CLIMATICĂ ȘI AGROGEOLOGICĂ

Maramureșul este o mare depresiune intramontană, străjuită din trei părți de munți înalți cu relief foarte frămîntat.

Clima este în general aspră, cu veri scurte și ierni lungi și friguroase. Amplitudinea temperaturilor este cuprinsă între 35° vara și —32° iarna, cu media anuală de 9° în văi și 6° la munte. Precipitațiile atmosferice variază de la 722 mm (Drăgomirești), pînă la 1119,3 mm (Poienile de sub Munte).

Substratul geologic este dominat de formațiile miocene, pliocene și depunerile aluvionare din cuaternar, în depresiunea Maramureșului, și de eruptivul neocen la marginea depresiunii. O bună parte din munți sînt de origine vulcanică neocenă, astfel că se întîlnesc numeroși munți de formă conică, care au structură eruptivo-vulcanică mezozoică și neocenă. Alături de dacite, andezite, piroclastite, diorite există însă și calcare metamorfice.

Solurile cele mai frecvente sînt cele brune-montane de pădure, tipice și pozdolite în diferite grade, urmate de solurile brune de pădure și brune de pădure podzolite, iar pe calcare domină rendzinele.

ASPECTE FITOCENOLOGICE ȘI REZULTATE AGRO-PRODUCTIVE

Datorită structurii geologice variate, solurilor diverse, orografiei frămîntate și altitudinii cuprinse între 200—2305 m, Maramureșul are o mare gamă de asociații, cu o structură floristică foarte diferită și o producție de masă verde și fîn dependentă de factorii oro-pedologici, pe de o parte și de condițiile climatice ale fiecărui an, pe de altă parte. Maramureșul este considerat ca o zonă geografică cu cea mai variată vegetație, raportat la suprafața sa restrînsă față de celelalte regiuni ale țării noastre.

1) **Pajişti mezo-higrofile, de lunci, terase, joase şi pante moderate**

În ordinul (formaţia) de care ne ocupăm intră asociaţiile cele mai valoroase — calitativ şi cantitativ — de pe cuprinsul Maramureşului.

a) Asociaţia de ovăscior + păiuş roşu *(Arrhenatherum elatius + Festuca rubra)* ocupă versanţii domoli şi chiar repezi, mai ales din livezile vechi ; aceste două specii împart aproape egal terenul, iar în covorul vegetal am identificat 71 de specii, dintre care menţionăm : ovăsciorul *(Arrhenatherum elatius)*, păiuşul de livezi *(Festuca pratensis)*, golomăţul *(Dactylis glomerata)*, ovăsciorul auriu *(Trisetum flavescens)*, iarba vîntului *(Agrostis tenuis)*, trifoiul roşu *(Trifolium pretense)*, trifoiul alb *(Tr. repens)*, ghizdeiul *(Lotus corniculatus)*, păpădia *Taraxacum officinale)*, busuiocul sălbatic *(Prunella vulgaris)*, pătrunjel de cîmp *(Pimpinella saxifraga)* etc.

Producţia asociaţiei variază între 750—20 000 kg/ha iarbă, iar prin aplicarea a 30 t gunoi la ha, ea creşte la 3 500 kg/ha masă verde. Aceasta este una din cele mai productive asociaţii, reacţionînd foarte favorabil la îngrăşăminte ; produce un nutreţ de calitate superioară.

b) Asociaţia de flocoşică + trifoi galben *(Holcus lanatus + Trifolium dubium)* ocupă suprafeţe întinse, în văile luncilor cu apă freatică la suprafaţă. În covorul vegetal flocoşica domină în stratul vegetal superior şi trifoiul galben în cel inferior. Numărul de specii ce le-am găsit este de 37 dintre care cele mai principale sînt : flocoşica *(Holcus lanatus)*, trifoiul galben *(Tr. dubium)*, iarba vîntului *(Agrostis tenuis)*, păiuşul roşu *(Festuca rubra)*, viţelarul *(Anthosanthum odoratum)*, trifoiul alb *(Tr. repens)*, ghizdeiul *(Lotus corniculatus)*, limba oii *(Plantago lanceolata)*, coada şoricelului *(Achillea millefolium)*, clopoţel *(Campanula patula)*, ochiul boului *(Chrysanthemum leuchanthemum)* etc.

Producţia de masă verde este de 4 500—12 400 kg/ha în anii cei mai nefavorabili, ajungînd la 10 000—25 000 kg/ha în cei mai favorabili ; prin aplicarea a 30 t gunoi, producţia se ridică la 35 000 kg/ha.

Deşi flocoşica este o plantă cu valoare furajeră mică, datorită speciilor însoţitoare, bune furajere, ca păiuşul roşu, iarba cîmpului, trifoiul alb şi trifoiul galben, furajul este de bună calitate.

c) Asociaţia de trifoi alb + trifoi roşu + păiuş roşu *(Trifolium repens + Tr. pratense + Festuca rubra)*. Se dezvoltă pe terasele joase ale rîurilor, cu soluri bogate în fosfor şi bine aprovizionate cu apă. Dintre cele trei specii *Festuca rubra* domină mai masiv la coasa I-a, iar cele două leguminoase la coasa a II-a. În covorul ierbos al asociaţiei se găsesc 51 de specii, dintre care importanţă mai mare — fitocenologică şi productivă — prezintă speciile : păiuşul roşu *(Festuca rubra)*, iarba vîntului *(Agrostis tenuis)*, păiuşul de livezi *(Festuca pratensis)*, golomăţul *(Dactylis glomerata)*, ovăsciorul *(Arhenatherum elatius)*, trifoiu alb *(Tr. repens)*, trifoiul roşu *(Tr. pratense)*, ghizdeiul *(Lotus corniculatus)*, cinci degete *(Potentilla erecta)*, pătlagina *(Plantago media)*, pesma *(Centaurea austriaca)* etc.

Producţia de masă verde creşte de la 9 500 kg/ha (martor netratat) pînă la 23 500 kg/ha în varianta tratată cu 30 t/ha gunoi. La coasa I-a domină masiv gramineele, dar la coasa a II-a dominanţa trece de partea leguminoaselor care ocupă terenul, în proporţie de 50—80%.

d) Asociaţia de iarba vîntului + coada vulpii *(Agrostis alba + Alopecurus pratensis)*, cantonează de-a lungul celor mai multe cursuri de rîuri, producînd un nutreţ de foarte bună calitate, dat de speciile foarte bune sau

Fig. 3. Fînare cu acoperiș mobil, specific Maramureșului.

bune furajere, care au o dominanță și frecvență mare. Amintim : iarba vîntului *(Agrostis alba)*, coada vulpii *(Alopecurus pratensis)*, păiușul de livezi *(Festuca pratensis)*, trifoiul alb *(Tr. repens)*, trifoiul roșu *(Tr. pratense)*, ghizdeiul *(Lotus corniculatus)*, trifoiul hibrid *(Tr. hybridum)* ; din alte familii, o participare mare au speciile : piciorul cocoșului *(Ranunculus teveni)*, zizăniile *(Callium palustre)*, gălbășoara *(Lysimachia numularia)*, rocoina *(Stellaria graminea)* etc. ; în total au fost 57 specii.

Producția de iarbă, fără aplicare de îngrășăminte atinge 25 000 kg/ha. Pentru a păstra valoarea furajeră a fînului, acesta se depozitează sub fînare mobile (fig. 3). Dealtfel acest mod de păstrare a fînului, este specific Maramureșului.

2) Pajiști mezofile de versanți domoli sau repezi și de platouri

(Hypochaeris radicata), coada șoricelului *(Achillea millefolium)*, busuiocul sălbatec *(Prunella vulgaris)*, vulturica *(Hieracium pilosella)*, cinci degete *(Potentilla erecta)*, capul călugărului *(Leontodon autumnalis)* etc.

a) Asociația de iarba vîntului *(Agrostis tenuis)* este cea mai răspîndită în toată depresiunea, avînd în compoziția floristică 53 specii, dintre care importanță fitocenologică și furajeră prezintă următoarele: iarba vîntului *(Agrostis tenuis)*, păiușul roșu *(Festuca rubra)*, zizania *(Lolium perenne)*, trifoiul alb *(Tr. repens)*, trifoiul roșu *(Tr. pratense)*, trifoiul galben *(Tr. dubium)*, ghizdeiul *(Lotus corniculatus)* etc. Din alte familii menționăm : buruiana porcească *(Hypoehaeris radicata)*, coada șoricelului *(Achillea millefolium)*, busuiocul sălbatec *(Prunella vulgaris)*, vulturica *(Hieracium pilosella)*, cinci degete *(Potentilla erecta)*, capul călugărului *(Leontodon autumnalis)* etc.

Producția de masă verde obținută a fost de 1 560—7 500 kg/ha, în anii mai puțin favorabili, și 3 800—10 000 kg/ha în anii favorabili ; prin aplicarea a 40 t gunoi + 40 N kg/ha substanță activă, producția a crescut la 25 560 kg/ha iarbă.

b) Asociația de iarba vîntului + pieptănariță *(Agrostis tenuis + Cynosurus cristatus)*, ocupă versanții domoli și cu solul bine aprovizionat cu substanțe minerale și umiditate.

În covorul vegetal intră 44 de specii, dar cele mai importante sînt : iarba vîntului *(Agrostis tenuis)*, pieptănariță *(Cynosurus cristatus)*, păiușul roșu *(Festuca rubra)*, trifoiul alb *(Tr. repens)*, trifoiul roșu *(Tr. pratense)*, trifoiul mărunt *(Medicago lupulina)*, coada șoricelului *(Achillea millefolium)*, iarba porcească *(Hypochaeris radicata)*, capul călugărului *(Leontodon autumnalis)*, clocotici *(Rhinanthus minor)*, cinci degete *(Potentilla erecta)* etc.

Producția de iarbă a fost de la 6 000 kg/ha în anii nefavorabili, pînă la 9 000 kg/ha în anii propici dezvoltării ierburilor. Tratîndu-se pajiștile cu 30 t gunoi + 30 N + 20 P kg/ha substanță activă, s-a obținut 25 000 kg/ha.

c) Asociaţia de păiuş roşu de munte *(Festuca rubra montană)* este extinsă pe altitudine, ocupînd în bună parte etajul molidului, şi mai puţin etajul fagului, pe pantele nordice în special.

Covorul vegetal este format din numeroase specii — 68 identificate de noi — din care amintim : păiuşul roşu *(Festuca rubra)*, iarba vîntului *(Agrostis tenuis)*, părul porcului *(Nardus stricta)*, horşti *(Luzula albida)*, trifoiul alb *(Tr. repens)*, ghizdeiul *(Lotus corniculatus)*, grozama *(Genista tinctoria)*, cimbrişor (*Thymus* sp.), chimenul porcului *(Peucedanum oreoselinum)*, sunătoarea *(Hypericum maculatum)*, coada şoricelului *(Achillea millefolium)*, cinci degete *(Potentilla erecta)*, in *(Linum catarthicum)*, clopoţei *(Campanula abietina)*, poroinic *(Orchs globosa, O. cordigera)* etc.

Producţia înregistrată este de 2 500—5 800 kg/ha iarbă, în anii cu regim hidrotermic scăzut, şi de 3 500—7 500 kg/ha în anii de regim de căldură şi umiditate favorabile dezvoltării ierburilor din asociaţie. Prin tratarea cu 80N + 30P producţia creşte pînă la 21 500 kg/ha iarbă.

d) Asociaţia de păiuş roşu + iarba vîntului[1] *(Festuca rubra + Agrostis tenuis)*, este mult răspîndită în etajul fagului şi chiar al molidului, avînd o structură floristică variată, la care iau parte 65 de specii dintre care reţinem : păiuşul roşu *(Festuca rubra)*, iarba vîntului *(Agrostis tenuis)*, viţelarul *(Anthoxantum odoratum)*, părul porcului *(Nardus stricta)*, *Sieglingia decumbens*, *horşti (Luzulla sudetica)*, trifoiul alb *(Tr. repens)*, trifoiul roşu *(Tr. pratense)*, *Tr. montanum*, cinci degete *(Potentilla erecta)*, clopoţei *(Campanula abietina)*, ură *(Gymnadenia conopea)*, poroinic *(Orchis globosa)* etc.

Producţia variază între 1 700—6 500 kg/ha în anii neprielnici, şi între 3 500—9 500 în anii cu climat optim.

e) Asociaţia păiuş roşu subalpin *(Festuca rubra subalpina)* ocupă staţiuni la altitudine de 1 000—1 800 m ; în covorul ierbos am notat 48 de specii, din care subliniem : păiuşul roşu *(Festuca rubra)*, iarba vîntului *(Agrostis tenuis)*, păiuşul sîrmos *(Deschampsia flexuosa)*, timoftica *(Phleum commutatum)*, trifoiul alb *(Tr. repens)*, clopoţei *(Campanula obietina, C. napuligera)*, cinci degete *(Potentilla aurea)*, poroinic *(Orchis morio, O. cordigera)*, troscot *(Poligonum viviparum, P. bistorta)*, cerenţel *(Geum montanum)*, afine *(Vaccinium myrtillus)* etc. În numeroase staţiuni, această asociaţie este invadată de ienupăr *(Juniperus sibirica)*, aşa cum se vede în fig. 4.

Producţia oscilează între 3000 6500 kg/ha iarbă. Asociaţia răspunde cu producţii mari la tîrlire, sau la aplicarea de azot + fosfor.

f) Asociaţia păiuşul roşu + părul porcului *(Festuca rubra + Nardus stricta)*, urmează în dinamica pajiştilor pe locul dominat înainte de *F. rubra*. Instalarea acestei asociaţii este o expresie a înrăutăţiri condiţiilor bio-

Fig. 4. Muntele Baniţa acoperit 95% cu *Juniperus* şi subarboret ; s-a dezvoltat *Vaccinium* sp.

[1]) Aemănătoare cu această asociaţie, cu care se confundă de multe ori este cea de iarba vîntului + păiuşul roşu pe care nu o mai descriem.

Fig. 5. O pășune de la Ocna Șugatag, ocupată cu mușuroaie de furnici ; în stînga sînt împrăștiate cu grederul.

logice din sol, ca : aerisirea slabă, creșterea acidifierii, împuținarea substanțelor minerale din sol etc. Aceste condiții sînt propice dezvoltării plantelor de părul porcului în defavoarea păiușului roșu. La aceasta mai contribuie, în unele stațiuni, și creșterea umidității din sol, care duce la formarea de mușuroaie de furnici, cum este la Ocna Șugatag (fig. 5). Aici s-au distrus mușuroaiele în 1949—1950, dar astăzi ele au fost reconstruite de furnici, iar aspectul a redevenit identic.

Speciile sînt mai puține ca număr față de asociația din care a evoluat, dar ca importanță au rămas aceleași. Cele două specii, după care s-a denumit asociația, au o dominanță și o frecvență practic egală.

3) Pajiști mezohigrofile de versanți domoli și de platouri

În acest ordin (formație) sînt cuprinse nardetele, care ocupă în Maramureș stațiunile de la altitudini joase și care ocolesc în general pantele repezi.

a) Asociația părul porcului submontan *(Nardus stricta submontan)*, ocupă teren în zona asociației iarba vîntului. Speciile din asociația de părul porcului se împuținează ca număr față de asociția de iarba vîntului, din care a evoluat. Am identificat numai 34 specii, față de 53 cîte are asociația iarba vîntului. Însă, constanța speciilor se modifică mult, crescînd la unele specii *(Sieglingia decumbens, Carex flava)* sau descrește la trifoiul alb, ne mai amintind de trifoiul roșu care dispare din covorul vegetal. Producția scade mult cantitativ, dar mai ales calitativ, față de asociația din care a evoluat. Se obțin 3 900—7 900 kg/ha masă verde.

b) Asociația părul porcului montan *(Nardus stricta montana)* s-a instalat pe locul fostelor asociații de păiuș roșu montan. Din cele 48 specii, cîte am găsit la asociația de păiuș roșu montan, al cărui loc l-a luat asociația părul porcului montan, s-au identificat numai 28, din care unele sînt specii noi instalate, ca *Crocus heuffelianus*, șopîrlița *(Veronica officinalis)* etc., apoi a crescut constanța plantelor de sunătoare *(Hypericum maculatum)* etc.

Producția este mică (3 00—4 500 kg/ha iarbă), dar se poate interveni cu îngrășăminte organice sau minerale. Astfel prin tîrlire cu animale, asociația de părul porcului se transformă în asociație de păiușul roșu, cum s-a petrecut pe Muntele Țiganu, unde este o tabără de vară pentru juninci, și unde s-a construit un grajd ce adăpostește noaptea atît junincile, cît și taurii aduși aici pentru montă (fig. 6). Prin aplicare de 80N + 50P kg/ha, producția s-a ridicat la 18 000 kg/ha iarbă, dominînd masiv păiușul roșu în loc de părul porcului.

4) Pajiști criofile de platouri și pante domoale sau abrupte

Pajiștile cuprinse în acest ordin (formație) sînt situate la altitudini peste 1 800 m, fiind cele mai slab productive, dar prin întinderea lor au importanță în producerea de iarbă pe timpul verii.

a) Asociaţia de păruşcă *(Festuca supina)*, ocupă staţiuni cu sol subţire, bogat în humus brut acid.

În structura floristică intră numeroase specii, dar domină masiv păruşca *(Festuca supina)*, avînd coasociate cu o constanţă mare (IV-V) toate speciile, cu excepţia bujorului de munte *(Rhododendron kotschy)* şi a păiuşului sîrmos *(Deschampsia flexuosa)*.

Producţia de iarbă este cuprinsă între 1 500—2 500 kg/ha, iar prin aplicarea a 80N + 50P kg/ha substanţă activă, producţia de biomasă a crescut de la 1 950 la 2 590 kg/ha.

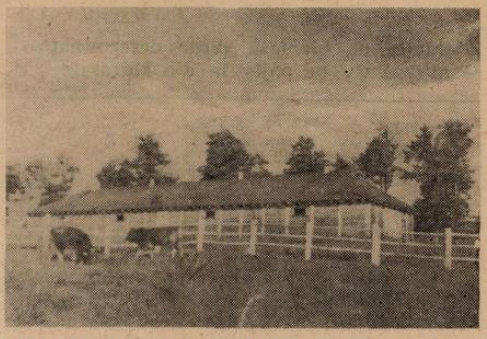


Fig. 6. Tauri la păşunat, în padocul de lîngă grajdul de tineret pe Muntele Ţiganu.

b) Asociaţia de iarba vîntului *(Agrostis rupestris)*, ocupă solurile crude, subţiri, pietroase şi sărace în elemente minerale pentru plante.

În covorul vegetal am identificat 20 specii alpine, cu o dominanţă mare din partea speciei iarba vîntului *(Agrostis rupestris)*; ca subdominantă este păruşca *(Festuca supina)*.

Biomasa recoltabilă a fost de 1 500—2 400 kg/ha iarbă, şi prin aplicarea de 80N + 50P kg/ha substanţă activă a crescut de la 1 750 kg/ha la 2 495 kg/ha.

c) Asociaţia de rogoz ruginiu *(Juncus trifidus)* este relativ puţin extinsă; ea se dezvoltă mai mult pe locurile expuse vîntului, cu sol bogat în fragmente de rocă mamă şi în staţiuni puternic xerofitizate.

În covorul vegetal intră un număr restrîns de specii, care au însă o dominanţă şi frecvenţă mare. În special păruşca însoţeşte peste tot rogozul ruginiu.

Aceste două specii, deşi au o ecologie puţin deosebită — păruşca găsind condiţii mai bune în staţiuni xeromezofile, iar rogozul ruginiu în cele xerofile — totuşi microrelieful — sau mai degrabă nanorelieful — face ca ele să crească împreună pe suprafeţe restrînse.

Din punct de vedere economic au o importanţă redusă, producînd 1 500—2 300 kg/ha iarbă.

d) Asociaţia de coarnă *(Carex curvula)*, ocupă pantele sudice şi vestice de pe vîrfurile alpine, dezvoltîndu-se în staţiuni cu sol foarte subţire.

În structura floristică, intră un număr redus de specii, care au o constanţă mare sau foarte mare.

Adeseori lichenii *(Cetraria islandica* şi *Cladonia silvatica)* ocupă masiv stratul inferior al covorului vegetal.

Produce 1 200—2 100 kg/ha iarbă, un furaj consumat de animale în procent redus.

PRODUCŢIA DE BIOMASĂ ÎN FUNCŢIE DE ALTITUDINE

Se ştie că biomasa este determinată, printre altele şi de altitudine. În condiţiile ecologice din Maramureş, am putut stabili producţiile pe altitudini conform cu datele înscrise în tabelul nr. 1.

Tabelul 1

Producția de biomasă verde determinată de altitudine, pe pajiștile din Maramureș

Altitudinea m	Iarbă kg/ha (media a 12 probe)	%
200— 300	12 950	228
300— 400	10 800	190
400— 700	7 740	136
700—1 100	4 850	85
1 100—1 500	4 250	74
1 500—1 700	3 500	61
1 700—1 900	1 950	34
1 900—2 100	1 900	33
2 100—2 300	1 650	29
Media pe altitudine 200—2 300 m	5 667	100

După cum reiese din tabelul nr. 1, producția de biomasă verde scade progresiv cu creșterea altitudinii. Aceasta este valabil numai dacă se ține seama de condiții — pe altitudine — care converg în același sens ecologic (sol, pantă, expoziție etc.) ; deci am recoltat din stațiuni care nu se abat de la media factorilor oro-pedo-biotici ai fiecărui etaj în parte.

Comportarea biochimică a fitocenozelor, depedent de altitudini. În tabelul 2 prezentăm numai rezultatele de proteine și cenușă la principalele asociații, ce se etajează pe verticală.

Din analizele biochimice se desprind două aspecte : 1) sinteza proteinelor nu este dependentă de creșterea altitudinii ; 2) procentul de cenușă — respectiv absorbția elementelor minerale din sol — descrește mai mult sau mai puțin progresiv cu creșterea altitudinii. De exemplu conținutul în cenușă, a descrescut de la un procent de peste

Tabelul 2

Compoziția biochimică a cîtorva asociații dependente de altitudine

Asociația	Alt. m	Proteine %	Cenușă %
Holcus lanatus + *Tr. dubium*	250	10,68	6,80
Agrostis tenuis + *Festuca rubra*	600	8,25	6,57
Festuca rubra + *Agrostis tenuis*	800	9,05	6,23
Nardus stricta montan	1 100	8,63	6,01
Festuca rubra montană	1 400	10,19	5,88
Agrostis rupestris	1 700	9,56	5,73
Festuca supina	1 900	12,66	4,02
Juncus trifidus	2 000	10,69	3,91
Carex curvula	2 200	6,93	3,94

6% în stațiuni de 250—800 m altitudine, pînă la aproape 4% în stațiunile de 1 900—2 200 m altitudine. Așa dar se pare că există o corelație între producția de biomasă și absorbția elementelor minerale din sol, deoarece amîndouă descresc progresiv cu altitudinea.

FOTOSINTEZA. ORIGINEA ŞI EVOLUŢIA EI

VIOREL SORAN, Cluj

Fotosinteza constituie un complicat proces biochimic, esenţial pentru existenţa biosferei în forma sa actuală. Mecanismul său intim a început să fie descifrat odată cu cercetările cantitative ale chimistului genevez Nicolas Théodore de Saussure (1804), care a clarificat rolul CO_2 în nutriţia plantelor şi a stabilit ecuaţia sumară a fotosintezei :

$$CO_2 + 2H_2O + \textit{lumina} \rightarrow \text{substanţa organică} + O_2.$$

Adevărul stabilit de Th. de Saussure este completat prin definiţia contemporană a fotosintezei, aşa cum este redată de M. Calvin (1962) : „fotosinteza este acel proces cu ajutorul căruia organismele sînt în stare să transforme energia electro-magnetică în cea chimică, folosind reacţia dintre bioxid de carbon şi apă ; în această reacţie se elimină oxigen molecular şi se reduce hidrogenul".

Dacă tot ceea ce ştim despre fotosinteză s-ar limita numai la cele expuse mai sus, strădaniile ştiinţei de a găsi originea acestui proces şi de a-i reconstitui trecutul ar părea de-a dreptul temerare. Din fericire, în ultimele două decenii cunoştinţele noastre privind diferitele aspecte, în special cele fizico-chimice ale fotosintezei, au crescut exponenţial şi astăzi ştim incomparabil mai mult, decît tot ce s-a cunoscut în ultima sută de ani.

★

Calea stratigrafiei biochimice, deşi uneori fecundă (M. Calvin, 1962), pune la îndemîna cercetătorului puţine probe materiale, în comparaţie cu metoda analizei procesului actual şi a reconstituirii lui prin experimentare, modelare sau intervenţia construcţiei logice abstracte. H. Krebs (1957), a fost primul care a întrezărit importanţa deosebită a analizei procesului fotosintetic actual, pentru descifrarea istoriei sale. El susţine că mecanismul complet, complicat şi perfect al fotosintezei pe care-l găsim la plantele verzi din lumea de astăzi, nu constituie altceva decît rezultatul unei îndelungate selecţii, în care o capacitate de sinteză a fost succesiv înlocuită cu altele mai perfecte. Iar, M. Calvin (1962) crede că fotosinteza îşi are originea într-un moment strict determinat în timp, cînd o serie de drumuri biochimice — evoluţioniste şi independente unul de altul —s-au reunit, pentru ca în dezvoltarea lor ulterioară să dea naştere acelui aparat fotosintetizator pe care-l cunoaştem acum. Un biochimist sau fitofiziolog se află deci, adeseori, într-o situaţie foarte delicată cînd i se pune problema reconstruirii întregului drum — din foarte puţine elemente — şi se cere un adevărat talent pentru o bună orientare în zecile de fire care alcătuiesc istoria unui proces ; căci aceste fire trebuie reunite într-un anumit moment şi un anumit loc.

Analiza în detaliu a tuturor reacţiilor biochimice şi a fenomenelor fizice — — în fotosinteză — este încă departe de a fi desăvîrşită. Totuşi, ne sînt suficient de bine cunoscute principalele căi prin care se realizează sinteza de substanţă organică din CO_2 şi H_2O cu ajutorul luminii şi modul în care se poate înmagazina energie potenţială de către vieţuitoare.

Un loc important, în mecanismul intim al fotosintezei, îl ocupă circuitul carbonului ; mult timp fitofiziologii, ba chiar şi biochimiştii, au crezut că reacţia fotochimică este legată de descompunerea CO_2. Descoperirea chimiosintezei, de către S. Vinogradski (1890), a constituit prima indicaţie cu privire la posibilitatea neîndoielnică a asimilării carbonului, fără participarea energiei luminoase. Mai tîrziu A. F. Lebedev (1908) a intuit semnificaţia adîncă a gene-

ralizărilor care se pot desprinde din compararea fotosintezei cu chimiosinteza, cînd a scris că : „în principiu, după cîte se pare, nu există nici o diferență între mecanismul asimilării CO_2 de către plantele verzi și bacteriile chimiosintetizatoare". Totuși, a trebuit să ajungem în era atomilor marcați, ca să se dovedească experimental că O_2 eliminat de către plantele verzi — în timpul asimilării carbonului — provine din apă (S. Ruben, 1941 ; A. P. Vinogradov și R. V. Teis, 1945) și nu din descompunerea CO_2. Astăzi, grație cercetărilor efectuate cu ajutorul C^{14} de-a lungul aproape a două decenii (1948—1960), de către M. Calvin și colaboratorii săi, se cunoaște în amănunțime drumul parcurs de CO_2 în alcătuirea substanțelor organice (pentru detalii vezi N. Sălăgeanu 1962. Aici vom sublinia caracteristicile principale.

Utilizarea tehnicii radioizotopilor a confirmat, în primul rînd, ideea că reducerea CO_2 nu este o reacție fotochimică, ci una care are loc la întuneric. De fapt, fiind vorba de un ciclu, incorporarea CO_2 în substanța organică se realizează printr-o succesiune de reacții enzimatice. La producerea unei molecule de hexoză se succed cel puțin 6 reacții, catalizate de nu mai puțin de 11 enzime. Merită de reținut faptul că enzimele participante în ciclul reducerii CO_2 (aldolaza, transketolaza, triozo-fosfat-dehidrogenaza, fosfo-triozo-izomeraza, diferite fosfataze etc.) sînt foarte răspîndite în lumea vie, găsindu-se chiar și în acele organisme care nu au nici o relație cu fotosinteza. Această constatare, a făcut deosebit de accesibilă ideea (M. Calvin, 1957, 1959) că circuitul carbonului s-a născut și perfecționat încă înaintea legării lui de procesul mult mai complicat al fotosintezei. Prin urmare, pînă nu de mult, acest ciclu a avut o istorie a evoluției sale cu totul independentă de prezența luminii.

Prin ce este legată totuși în plante, fixarea CO_2 de lumină ? Se știe că energia electro-magnetică este necesară formării unui compus cu legătură pirofosfatică (macroergică) și a difosfopiridin-nucleotidului, substanțe care intră ca produse ale reacțiilor luminoase în ciclul reducerii CO_2. Funcția principală a reacției luminoase rămîne deci aceea de a produce „forța asimilatoare" (ATP-ul și difosfopridin-nucleotitdul), necesară reducerii CO_2 în reacțiile de la întuneric.

Reacția fotochimică fundamentală, la care participă energia luminoasă absorbită în timpul fotosintezei, este în cele din urmă descompunerea apei (așa numita „fotoliză" a apei). Apa pune la dispoziția sistemului hidrogenul, îndeplinind deci rolul unui *donator de hidrogen* concomitent cu oxidarea sa pînă la O_2. Hidrogenul la rîndul său, legat fiind de difosfopiridin-nucleotid, reduce CO_2 — *acceptorul de hidrogen* — pînă la substanță organică. În ultima analiză, dintr-un alt punct de vedere, fotosinteza nu reprezintă altceva decît o reacție oxido-reducătoare, realizată în mai multe trepte.

Momentul culminant, dramatic al fotosintezei este desigur conversiunea fotochimică a cuantelor de lumină. Detaliile privind desfășurarea actului primar al acestui proces ne sînt încă complet necunoscute, iar produșii săi finali extrem de diverși. Totuși putem socoti că reacția fotochimică principală o constituie absorbția luminii de către clorofilă. Rezultă o moleculă, sau un agregat de molecule de clorofilă în stare excitată (excitație electronică), ceea ce cu alte cuvinte înseamnă că ele posedă un nivel energetic superior altor molecule. Acest surplus de energie este cedat rapid mediului, fie prin emiterea de lumină fluorescentă, de căldură sau prin convertirea în energie chimică. În fotosinteză acest din urmă proces are loc cu preponderență în timpul actului primar și imediat se formează doi compuși a căror natură nu ne este încă suficient de bine clarificată, dar convențional au fost denumiți „oxidator" și „reducător".

„Reducătorul" pare să fie substanța denumită difosfopiridinucleotidul în forma sa redusă. Alături de ATP, „reducătorul" este, după cum s-a mai amintit, cea de-a doua substanță produsă în timpul reacțiilor luminoase, fără de care nu se poate desfășura cu succes — în plantele verzi — ciclul încorporării CO_2 în substanță organică.

„Oxidatorul", după M. Calvis (1962) trebuie să fie o substanță de la care clorofila excitată să poată extrage un electron. Cercetările moderne au arătat că un astfel de rol este îndeplinit cu ușurință de citocron, al cărui atom de Fe trece din ionul „feros" (Fe^{++}) în cel „feric" (Fe^{+++}). Calea prin care se ajunge în cele din urmă la scindarea apei în O_2 și OH încă nu ne este cunoscută. Ceea ce s-a stabilit însă cu precizie este faptul că în toate aceste procese se formează ATP, substanță cheie din punctul de vedere al energeticei celulare și se reface difosfopiridin-nucleotidul.

Fitofiziologul sau biochimistul cu vederi largi în ce privește procesele elementare ale vieții, analizînd desfășurarea completă a reacției fotochimice, va constata că între molecula de clorofilă — prezentă la toate organismele fotosintetizatoare — și anumite tipuri de molecule (de exemplu citocronii) care se întîlnesc și la celelalte viețuitoare, există o oarecare legătură. Pentru evoluția fotosintezei, legarea activității clorofilei de pigmenții hemici cu un conținut de Fe și răspîndire universală în lumea vie, a constituit un pas extrem de important.

Originea fotosintezei fiind strîns legată și condiționată de însăși originea vieții, este necesar s-o revedem împreună cu principalele etape parcurse de viață pînă la instalarea aerobiei pe pămînt. Succesiunea etapelor este acea propusă de H. Gaffron (1962) și acceptată de mulți biochimiști. În același timp H. Gaffron ne atrage atenția asupra faptului că între reconstituirea actuală a trecutului pe calea logicei și modul în care evenimentele ar fi putut decurge în realitate s-ar putea să existe oarecari necorespondențe.

Conform concepțiilor biochimice actuale, pînă la instalarea atmosferei cu oxigen, pe pămînt s-au succedat mai multe ere, fiecare fiind caracterizată prin anumite condiții ale mediului ambiant, utilizarea unui anumit izvor de energie și geneza unor anumiți compuși organici importanți pentru apariția și evoluția vieții, deci și a fotosintezei.

1) *Era primă* a fost aceea a unei atmosfere de hidrogen, anaerobă, în care predominau numai reacțiile puternice de reducere. Izvorul principal de energie — care putea duce la formarea unor compuși organici — erau razele ultraviolete, complet neecranate, căldura și descărcările electrice. În atmosfera primitivă au apărut cei mai simpli radicali, iar în primul ocean s-au acumulat o mulțime de molecule organice : acetații, glicina, uracilul, adenina etc. Interesante sînt — în acest sens — experiențele lui S. L. Miller și M. Calvin (1955—1960), care au reușit pornind de la ipotezele lui A. I. Oparin și J. S. Haldane, să obțină dintr-o atmosferă de hidrogen, metan, vapori de apă și amoniac, o întreagă serie de compuși organici. Energia necesară acestor sinteze a fost furnizată de un fascicol de electroni de 5 MeV, produs la un accelerator liniar. Printre substanțele sintetizate astfel se întîlnesc numeroși aminoacizi, în special alanina și glicina, apoi zaharurile, acizii grași, oxiacizii etc.

Reîntorcîndu-ne la condițiile erei prime, trebuie să admitem că în urma numeroaselor sinteze, și a formării „supei organice" (după A. I. Oparin și J. S. Haldane), treptat cantitatea de hidrogen din atmosferă s-a micșorat.

2) În *era* următoare, *a doua* anaerobia a fost complet stăpînă, deşi oxigenul începuse să se afle în urme. Izvorul de energie îl constituiau tot razele ultraviolete şi căldura, dar spre sfîrşitul acestei ere începe să se manifeste — tot mai pregnant în această calitate — şi lumina vizibilă, datorită genezei unor compuşi organici capabili s-o utilizeze. Mai ales căldura, dar şi prezenţa amoniacului sau a pirofosfaţilor în oceanul primitiv, a favorizat sinteza peptidelor. De aici s-a făcut încă un pas şi s-a realizat molecula proteică, cu structura sa spiralată. În afară de proteine au apărut şi pigmenţii porfirinici, care prin asocierea lor cu primele, realizează după cum am văzut performanţe catalitice sporite. Urmele de oxigen au dus la apariţia stratului de ozon al atmosferei, care ecranizează ultravioletele, compuşii organici au căpătat o stabilitate mai mare şi în consecinţă a crescut durata medie a vieţii lor.

3) Un important pas înainte se face în cea de-a *treia eră*, deşi atmosfera terestră rămîne predominant anaerobă. Această eră este considerată drept era evoluţiei ciclurilor sintetice. Se ştie din biochimie, că există două tipuri de reacţii care pot duce la geneza unui compus. Primul îl constituie reacţia chimică simplă sau sinteza directă, final formîndu-se compusul ; de exemplu sinteza unor substanţe organice importante pentru viaţă, în experienţele lui S. L. Miller şi M. Calvin. Tipul al doilea, aşa numita „reduplicaţie ciclică", este net superior sintezei directe, fiind astăzi propriu numai organismelor. În acest caz o substanţă se formează în urma repetării cu strictețe (stereotipie !) a unor etape intermediare. Desigur că la început, aşa cum afirmă H. S. Anker (1961), atît catalizatorii, cît şi ciclurile reduplicative trebuie să fi fost mult mai simple şi fără îndoială mai puţin specifice şi eficace decît astăzi. Reţinerea de către viaţă a unora din mulţimea de cicluri apărute, a mai fost condiţionată încă de un factor şi anume de răspîndirea pe care unele din ele au cucerit-o cu timpul, ajungînd în limitele terestre cu adevărat universale. Printre aceste reacţii de reduplicaţie ciclică se enumeră şi unele procese fotochimice, realizate la suprafaţa unor molecule organice uriaşe. În toate aceste reacţii ciclice au participat de la început şi enzimele. Apariţia ciclurilor sintetice, a enzimelor şi în cele din urmă a genelor, a dus spre sfîrşitul acestei ere la geneza primelor organisme.

4) *Era a patra* reprezintă probabil punctul culminant al evoluţiei organismelor anaerobe deoarece — ca şi în era anterioară — oxigenul în atmosferă se afla doar în urme. Izvorul principal de energie îl constituia însă lumina vizibilă. Se concretizaseră deja numeroase reacţii fotoreducătoare, între care şi *fotoreducerea* CO_2 (apărut deja în cantităţi însemnate mai dinainte), pe socoteala donatorilor organici şi anorganici de hidrogen (bacteriile „fotosintetizatoare"). Dar, energie se obţinea acum şi pe calea chimiosintezei, ori a fermentaţiei anaerobe.

În aceste drumuri încrucişate ale „evoluţiei" reacţiilor ciclice de reduplicare a substanţelor, evoluţie care a constat în continua creştere a eficacităţii vitezei şi specificităţii reacţiilor, un loc însemnat îl ocupă clorofilele. În urma includerii atomului de Mg în structura lor moleculară, clorofilele sînt mult mai sensibile la lumină decît alţi derivaţi porfirinici. Dar, nu numai sensibilitatea mare la lumină a făcut ca clorofilele să poată „concura" cu alţi pigmenţi şi să obţină supremaţia asupra unui proces atît de important pe scară cosmică, cum este convertirea energiei undelor luminoase în energie chimică, ci şi alte proprietăţi intrinsece ale acestora. Se consideră că avantajele de care s-au bucurat clorofilele în concurenţă au fost următoarele : a) ele posedă o structură moleculară care le permite o conversie de 100% a luminii absorbite în energie electro-magnetică de excitaţie ; b) clorofilele pot îndeplini

funcţia de catalizatori oxido-reducători, cu o pierdere internă minimă de căldură şi lumină, fiind astfel comparabile cu alte sisteme enzimatice ; c) din punct de vedere istoric, poate condiţia cea mai importantă, ele au avut precursori în rîndurile porfirinelor.

Reamintindu-ne de părerile lui H. S. Anker (1961), cu privire la simplitatea şi eficacitatea scăzută a ciclurilor reduplicative primitive, fotoreducerea CO_2 trebuia de asemenea să fi fost mai puţin operativă. Ansamblul de reacţii, care constituie actualul proces al fotosintezei, s-a consolidat în cursul timpului printr-o evoluţie lentă, în care reacţiile reversibile „nefolositoare" dintre produşii direcţi ai actului fotochimic prim, au fost excluse. În primul rînd, trebuiau înlăturate prin blocare toate procesele exergonice — dăunătoare produşilor primari ai fotosintezei — şi întărite reacţiile endergonice, generatoare şi stabilizante ale compuşilor primari. Această selectare a reacţiilor alcătuitoare a procesului fotosintetic a fost mult intensificată prin legarea proteinelor de fotosinteză. Acestea au participat la construirea aparatului fotosintetizator în forma care ne este cunoscută astăzi, favorizînd apariţia cloroplastului cu structură lamelară. Devenind pe planul structurii ultrafine suportul moleculelor de clorofilă, proteinele şi-au adus contribuţia lor la perfecţionarea procesului fotosintetic, prin inducerea unei anumite ordini şi specificităţi în desfăşurarea reacţiilor.

În concluzie, la sfîrşitul erei a IV-a, apăruseră deja numeroase organisme care incorporau cu succes CO_2 în substanţă organică (fotoreducerea CO_2), dar acest proces a avut loc încă pe scară redusă, din pricina utilizării unor donatori de hidrogen cu o răspîndire din ce în ce mai restrînsă.

5) Ultima etapă a evoluţiei biochimice pe pămînt, deci cea actuală, o constituie *era a cincea* în care predomină organismele aerobe. Condiţia de bază a existenţei noilor vieţuitoare a fost modificarea treptată a compoziţiei chimice a atmosferei terestre, în sensul îmbogăţirii ei cu oxigen pînă la proporţia volumetrică de cca. 21% (cantitatea actuală). În ce chip s-a realizat această transformare şi datorită cui ? Studiul vieţii plantelor actuale ne oferă un indiciu sigur : *atmosfera cu oxigen este rezultatul activităţii fotosintetice a vegetaţiei verzi de pe întreg globul pămîntesc.* Problema esenţială este de a şti în ce mod organismele primitive, capabile să asimileze CO_2 cu ajutorul luminii, au ajuns să folosească drept donator de hidrogen *apa*, o substanţă cu răspîndire universală pe pămînt şi să elimine în atmosferă oxigenul.

În elucidarea acestei probleme, un aport însemnat l-au adus cunoştinţele privind bacteriile fotoreducătoare (C. Van-Niel, 1931—1956) şi fotosinteza la alge. S-a constatat că bacteriile în cauză, consumînd alţi donatori de hidrogen decît apa (metanul, hidrogenul sulfurat), sînt capabile de fotoreducere, dar nu elimină niciodată oxigen. Lipsa eliminării oxigenului în acest caz era însă uşor de explicat, după ce s-a descoperit natura donatorilor de hidrogen. În schimb algele unicelulare, în special unele specii de *Scenedesmus*, în funcţie de condiţiile externe — aerobe sau anaerobe — pot să producă sau nu oxigenul. Acest fapt a atras atenţia fitofiziologilor, iar în urma cercetărilor îndreptate în această direcţie s-a găsit că neproducerea oxigenului se datoreşte în primul rînd intercalării în lanţul de reacţii, care duc la eliberarea sa, a unor precursori intermediari care fuseseră în prealabil reduşi (de exemplu forma redusă a citocromilor oxidanţi). La fel s-a mai constatat că un rol deosebit în fotoliza apei îl joacă ionul de mangan. Lipsa Mn din soluţiile nutritive ale mediului de cultură s-a repercutat întotdeauna prin absenţa totală a producerii O_2. Fiziologia comparată a purpurbacteriilor (fotoreducătoare) şi a algelor producătoare de O_2, dispune

în această privință de o dovadă indirectă. În cultură, necesitățile de Mn ale purpurbacteriilor sînt de cca. 100 ori mai mici decît ale algelor aerobe.

Informații suplimentare ne oferă unele experiențe de genetică a algelor Prin iradierea cu raze X, N. I. Bishop (1962) a obținut niște mutanți ai algei *Scenedesmus*, care deși asimilează CO_2, nu mai sînt capabili de a fotoliza apa, prin urmare nu pun în libertate O_2. Apariția spontană a unei mutante inverse. care să producă O_2, a cerut întotdeauna scurgerea unei perioade îndelungate de timp (succesiunea cîtorva generații de alge).

Reunirea sintetică a datelor de mai sus permite schițarea ipotetică a ultimei etape parcurse de fotosinteză în evoluția sa.

Procesul de transformare a organismelor fotoreducătoare în fotosintetizatoare, producătoare de O_2, a început încă în adîncul erei a IV-a anaerobe și probabil că a durat milioane de ani. Se presupune că spre sfîrșitul acestei ere au apărut — pe calea mutațiilor succesive — noi organisme, capabile să folosească un donator de hidrogen universal răspîndit : *apa* (4 molecule de apă), să elimine oxigenul (1 moleculă) și să consume pentru fotoliza apei două cuante de energie luminoasă..

Mutațiile au constat în perfecționarea aparatului fotosintetizator, a cloroplastului, a cărui structură actuală permite eliminarea lejeră a O_2, și în geneza unei enzime cu Mn. Apariția acesteia din urmă pare că a fost condiția esențială a evoluției fotosintezei, deoarece ea a determinat înlocuirea procesului de fotoreducție, dominant în era anaerobă, cu cel fotosintetizator specific lumii vegetale actuale. Conform studiilor recente (C. S. French și D. C. Fork, 1961), enzima cu Mn catalizează dismutația unui „fotoperoxid", rezultînd astfel oxigenul.

Instaurarea atmosferei cu oxigen, în urma fotolizei apei, a nimicit în mare parte lumea organismelor anaerobe și cu sigurnță a închis numeroase drumuri evolutive spre organizarea unei vieți complet diferite de cea cunoscută în prezent. În primul rînd s-a dat curs liber perfecționării respirației, iar prin aceasta regnul vegetal și animal au devenit complet tributare fotosintezei. Pentru desfășurarea normală a fotosintezei a fost necesară eliberarea CO_2 în cantități mari (respirație, fenomenele vulcanice), dar și regenerarea continuă a gazului (O_2), care să asigure un nivel constant al producției de CO_2. Astfel, s-au instalat condițiile actuale de echilibru din sînul biosferei, prin geneza unui circuit neîntrerupt și aproximativ constant al volumului de material organic.

BIBLIOGRAFIE

1. CALVIN, M. : *Vozmojnîe puti evoluții fotosinteza i konversii kvantov. Horizontî biochimii,* Izd. „MIR" Moskva, 1964, p. 24—48. 2. GAFFRON, H. : *Opredeljaiuşcie etapî fotohimiceskoi evoluții. Horizontî biochimii,* Izd. „MIR", Moskva, 1964, p. 49—73. 3. KREBS, H. A., KORNBERG, H. L. : *Energy transformations in living matter. Springer Verlag,* Berlin, 1957. 4. LEBEDEV, A. F. : *Über die Assimilation des Kohlenstoffes bei wasserstoffoxydierenden Bakterien. Biochem.* Z. 1908, t. 7, 1. 5. SĂLĂGEANU, N. : *Cercetări cu C^{14} asupra mecanismului fotosintezei, Natura,* 1962, nr. 4, p. 3—15. 6. VANNIEL, C. B. : *Fotosinteziruiuşcie bakterii. Kliuci k ponimaniu fotosinteza u zelenîh rastenii. Uklad mikrobov v biologhiu,* Moskva, Izd. Inostr. Lit., 1959, p. 83—104.

DIN BIOLOGIA MAMIFERELOR SUPERIOARE
DELFINII, „INTELECTUALII" MĂRILOR!

B. SCHNAPP, conf. univ., București

Apărut în mijlocul lumii vii, omul a cunoscut de la început plantele și animalele macroscopice comune, existența sa rămînînd strîns legată de acestea. În consecință, studiul zoologiei a pornit — cîteva mii de ani mai înainte — cu animalele uzuale, în special mamifere, a căror viață îi devenise atît de cunoscută, încît — de la sfîrșitul secolului trecut — se părea că aici nimic n-ar mai fi în esență de adăogat, cu excepția biologiei animalelor marine. Tocmai în acest sector, descoperirile științifice ale secolului nostru au deschis drumuri noi, dintre care unele schimbă, sau chiar răstoarnă multe din datele noastre asupra biologiei mamiferelor. Folosirea tehnicii noi a permis și zoologilor investigații, în comparație cu care acele de acum cîteva decenii sînt cu totul depășite. Dăm ca exemplu perfecționarea înregistrării emisiunilor sonore și ultrasonore — bioacustica — a înregistrării fotografice și cinematografice, inclusiv a fotomicroscopiei și electronomicroscopiei, sau tehnica marcării animalelor cu elemente radioactive etc. S-a deschis astfel cîmp larg studiului animalelor zburătoare sau subterane, a celor ce-și duc viața în desișuri și mai ales a celor acvatice, care a căpătat perspective nebănuite. În acest ultim domeniu, trebuie să recunoaștem, interesul suscitat pentru cercetările științifice se datorește în primul rînd enormelor rezerve de materii minerale și organice, ascunse în adîncul oceanelor. Aceste rezerve constituie speranța omenirii — în continuă dezvoltare — că ele vor contribui esențial la rezolvarea multor probleme vitale pentru viitorul societății omenești, începînd cu acel flagel care bîntuie cu furie — foametea.

Dacă, pînă de curînd, mediul submarin constituia un obstacol de netrecut, un domeniu care rămăsese practic necunoscut pentru cercetările științifice, tehnica modernă (scafandrii autonomi, mesoscafele și batiscafele etc., precum și alte tehnici de care nu am amintit), au revoluționat studiul lumii acvatice, deci și cunoașterea biologiei animalelor marine, de la cele minuscule, pînă la uriașii mărilor.

În cele de mai jos ne vom ocupa în special de *Cetacea*, acest ordin atît de izolat de celelalte mamifere superioare, care prezintă un deosebit interes, mai ales în ceea ce privește particularitățile vieții lor psihice. Ca urmare, o deosebită atenție se acordă cetaceelor cu dinți *(Odontoceti)* și în primul rînd delfinilor propriu-ziși *(Delphinidae)*.

*
* *

Delfinii trăiesc în toate mările deschise și în oceane, mai rar în fluvii. Cei mai cunoscuți sînt : speciile genului *Delphinus*, marsuinii *(Phocoena)*, dintre care porcul de mare *(Phocoena phocoena)* este cosmopolit, precum și speciile genurilor *Lagenorhyncus*, *Cephalorhyncus* — delfinii pătați și pestriți — și *Stenella* — delfinii albaștri — care trăiesc în Oceanul Atlantic și Pacific.

Delfinul comun *(Delphinus delphis)* este cel mai des întîlnit, trăind în toate mările și oceanele din emisfera nordică, inclusiv în Marea Neagră, în care pare reprezentat printr-o rasă locală *(D. delphis ponticus)*, ca și porcul de mare *(Phocoena phocoena relicta)* și delfinul mare *(Tursiops truncatus ponticus)*.

Datorită faptului că delfinii — aceste sprintene mamifere — ca și toate celelalte cetacee, trebuie să se ridice la suprafață pentru a respira aerul atmosferic, ei sînt cunoscuți de atîta timp de cînd corăbiile cutreieră mările. Ei înso-

țesc vasele — uneori pe mari distanțe — spre bucuria marinarilor și a călătorilor, care le urmăresc cu plăcere tumbele și ghidușiile fără asemănare. Deci nu este de mirare că un număr mare de cîntece, descrieri, povestiri și legende referitoare la aceste animale au luat naștere și s-au transmis de-a lungul mileniilor. Multe

Fig. 1. Megophias — balaurul mărilor cum și-l imaginau vechii navigtori. Nu este imposibil, ca poveștile despre peștii uriași ai mărilor să fi fost prilejuite de...

dintre acestea sînt fantastice și fabuloase, asemenea celor despre balaurii uriași ai mărilor (Megophias) (fig. 1, 2), sau despre acele monstruoase caracatițe din mările calde *(Architeuthis princeps)*, care atacau corăbiile trăgîndu-le în adîncuri,

Fig. 2. ...O ceată de delfini săltînd pe valuri zărită în larg în ceața amurgului...

împreună cu marinarii (fig. 3). Astfel de legende îngrozeau pe navigatorii de pe vremuri, sporind încă misterul care învăluia întinderile și hăurile nemărginitului imperiu lichid. Vom aminti unele din aceste legende, întrucît ne dau indi-

caţii asupra felului în care erau cunoscute animalele mării, începînd cu zeci de veacuri mai înainte de vremea noastră.

*

Poeţii au cîntat din cele mai vechi timpuri delfinii, fiind fermecaţi de : *minunatele lor jocuri,* de *atracţia lor pentru muzică,* de *iubirea pentru puii sau semenii lor,* sau de *prietenia pe care o arătau oamenilor.*

În veacul al VII-lea înaintea erei noastre, legenda spune că poetul A r i o din insula Lesbos a fost slavat de la înec de un delfin, care fusese fermecat de cîntecele lirei poetului.

Este cunoscută povestea acelui rege din Caria, care înlănţuise un delfin prins în port, pentru a cărui salvare s-a adunat o mare ceată de delfini, care au izbutit — prin „rugăminţile" lor — să înduplece pe rege ca să elibere delfinul captiv.

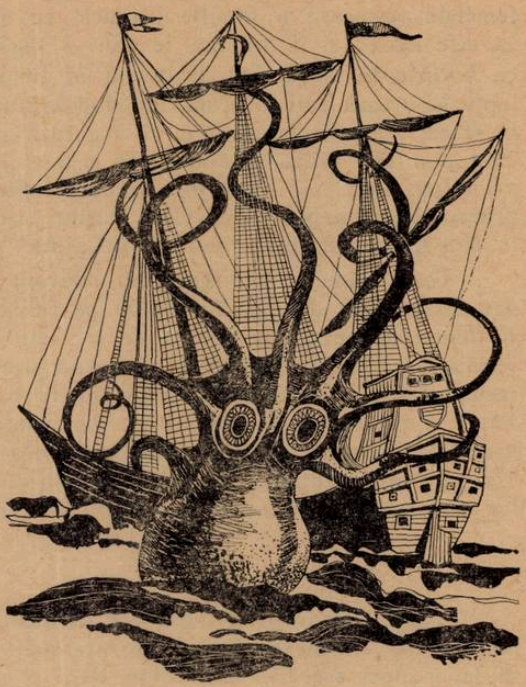


Fig. 3. O caracatiţă uriaşă. După o veche reproducere.

Din istorie se ştie că imaginea delfinului era des întîlnită ca simbol al puterii, nobleţii şi statorniciei, fiind reprezentată pe armurile luptătorilor şi cavalerilor, pe stemele heraldice, pe cele ale oraşelor şi comunelor, iar efigia lui era încrustată pe nenumărate monede de aur şi argint din antichitate şi din evul mediu. Chiar moştenitorul tronului purta — în Franţa — numele onorific de „Delfin".

Printre cercetătorii naturii, P l i n i u s este unul dintre primii care au descris delfinii ca pe nişte prieteni ai marinarilor şi pescarilor. Delfinii îi ajutau la pescuitul barbunilor *(Mullidae),* pe care îi goneau spre plasele pregătite de oameni. Ca răsplată, pescarii lăsau delfinilor o parte din peşti, şi le dădeau pîine muiată în vin !

Mişcătoare este şi povestea acelui băiat care hrănea un delfin cu pîine. El îi devenise atît de drag, încît delfinul îl purta zilnic — peste marea Lucrinică — la şcoala din Puteoli şi-l aducea înapoi acasă. „Cînd băiatul muri, delfinul venea mereu la locul obişnuit şi se jeluia neîncetat de pierderea produsă de moartea prietenului iubit" [1]).

Tot P l i n i u s explică, foarte serios, că delfinii tineri sînt întotdeauna însoţiţi de un delfin mai în vîrstă, care îi conduce şi îi învaţă.

C o n r a d G e s s n e r, unul din primii naturalişti germani, care a lăsat opere scrise pe la mijlocul secolului al XVI-lea, povestea „că delfinii au o dragoste deosebită faţă de puii lor, ceea ce rezultă şi din faptul că masculii şi

[1]) După Brehms Tierleben, ed. III-a, 1900. Säugetiere, vol. 3, pag. 619.

femelele formează o familie trainică, ce nu se desface nici cînd ei se adună în cete mari; ei îi hrănesc, le dau să sugă şi îşi educă puii, pe care îi poartă cu bucurie în ciocul lor, îi învaţă în timpul vînării (hranei). Cînd pornesc la luptă îşi aşează puii la urmă, iar cînd înoată îi pun în faţă, după ei vin femelele la sfîrşit masculii bătrîni; ei îi veghează şi îi apără, nu-i părăsesc nici atunci cînd puii sînt prinşi, străpunşi de cîrlige şi tîrîţi la ţărm; ei îi însoţesc pentru a-i salva, astfel că-i poţi lovi şi doborî fără grijă, cu mîna goală, mama fiind prinsă odată cu puiul său. Cînd părinţii îşi pierd puterea, delfinii îi hrănesc şi le dau hrana în gură, fiindu-le de ajutor şi la înot" [2]).

Tot bătrînul Gesner scrie, întărind datele lui Plinius, că „s-a observat adesea cum doi delfini purtau pe spinarea lor unul de-al lor mort, pe care îl depuneau pe ţărm, însoţiţi de o ceată mare de delfini care plîngeau şi jeleau..." [3]), iar în altă parte el arată următoarele: „delfinii se dovedesc mai recunoscători ca omul. Pe vremuri un bărbat numit Ceran, care se născuse la Farin, cumpăra de la pescari delfini prinşi vii, pe care îi elibera din nou în mare. Mai tîrziu, pe cînd călătorea odată pe mare într-o corabie supraîncărcată care s-a scufundat, delfinii l-au purtat — din recunoştinţă — pe spinarea lor şi l-au dus spre coastă, pentru a-l depune pe ţărm..." [3]).

*

* *

Astfel de poveşti şi fabule ne-au făcut — nu o singură dată — să zîmbim, amuzaţi de antropomorfismul lor proaspăt şi naiv... Şi în prezent sîntem gata să le opunem aceeaşi neîncredere, dacă o serie de date concrete şi turburătoare pentru convingeri ancorate de multe veacuri în mintea noastră, n-ar fi venit recent să pună problema într-o nouă lumină. Vom cita cîteva dintre ele, pentru a permite cititorului să reflecteze, dacă aceste poveşti şi legende sînt numai un produs al fanteziei oamenilor din trecut, sau dacă ele au pornit de la un grăunte de adevăr, care trebuie şi merită verificat. Iată cîteva fapte, unele recent înregistrate de oamenii de ştiinţă, de zoologii care studiază fauna actuală.

În ultimul sfert al secolului trecut, zoologul Pechuel-Loesche — confirmînd constatările personale ale lui A. E. Brehm — descria activitatea unei cete de delfini în felul următor:

„Orice marinar se bucură întotdeauna cînd zăreşte ceata (şcoala) delfinilor. Dispuşi într-un şirag lung şi subţire, veseli călători aleargă pe marea uşor agitată; ei îşi urmează cursa lor cu nişte sărituri de o agilitate nespusă şi cu o viteză de parcă ar fi vorba de o întrecere. Ei zboară, îndoiţi ca un arc, mai mulţi metrii în aer deasupra apei, recad în valuri şi ţîşnesc din nou în sus, reluînd acelaşi joc. Cei mai inimoşi dintre delfinii cetei se răstoarnă în aer, balansîndu-şi coada cu un comic irezistibil; alţii se lasă să cadă pe o parte sau pe spate, iar alţii în sfîrşit sar din apă drept ca lumînarea şi dansează, înaintînd în această poziţie, prin mişcările helicoidale ale cozii, pe suprafaţa apei, fie vertical, fie încovoiaţi ca un laţ. Îndată ce zăresc un vapor îşi schimbă direcţia şi se grăbesc să-l ajungă. Abia acum începe adevăratul joc. Ei înconjoară vasul în cercuri largi, ţopăie în jurul său, se întorc şi îşi exercită cele mai frumoase figuri. Cu cît vaporul înaintează mai repede, cu atît mai vie este activitatea lor" [4]).

---

[2]) După Bremhs Tierleben, ed. III-a, 1900, Säugetiere, vol. 3, pag. 621.
[3]) După „Zeit im Bild", nr. 2/1964, pag. 13—14.
[4]) Brehms Tierleben, pag. 621.

Dacă prin citatul de mai sus se verifică odată mai mult extraordinara vivacitate și mobilitate a delfinilor, precum și stimularea acestei activități de către prezența oamenilor, următorul pătrunde și verifică date — pînă de curînd — legendare :

„L a p i q u e menționează următorul fapt de ajutorare reciprocă întîlnit uneori la animale : cu un glonț, el a rănit la coloana vertebrală un marsuin mare (*Phocoena spinnipenis* — N.R.) care a dispărut imediat în adînc. Dar, după puțin timp, a apărut un grup de trei marsuini ; în mijloc se recunoaștea ușor individul rănit, care nu se putea mișca și care era sprijinit de fiecare parte a sa de către tovarășii lui. Întregul grup s-a scufundat de cîteva ori, apoi a revenit la suprafață, mereu în aceeași poziție, după care a dispărut în largul mării, urmărit cu privirea de cei prezenți, adînc impresionați de această mișcătoare solidaritate“ [5]).

Iată deci confirmată originea reală a vechilor legende despre ajutorul reciproc al delfinilor. Numai un pas ne mai desparte de poveștile în care delfinii salvează de la înec pe naufragiați, purtîndu-i pe spinarea lor pînă la țărm. Dar și acest ultim pas a fost făcut, dacă luăm în seamă o relatare recentă din presa japoneză.

„În luna aprilie 1963, un vas japonez de pescuit s-a scufundat în largul peninsulei Awa-Kazusa. Șase oameni s-au înecat, dar patru au fost salvați într-un mod miraculos. Unul dintre supraviețuitori, pescarul N i r u m i I k e d a a povestit următoarele : ....„Deodată am auzit un gîlgîit puternic. Un delfin se apropia de mine azvîrlind bule mari de aer, care se ridicau la suprafață... Noi eram prea slăbiți pentru a ne mai putea apăra, atunci cînd uriașul delfin ne împinse brutal dintr-o parte și ne scufundă în apă. În clipa aceea O g a t a strigă : Delfinul vrea să ne ucidă !... Atunci, cu hotărîrea disperării, eu mă agățai de spinarea delfinului, zgîriindu-mă de pielea sa zgrunțuroasă (rugoasă). Dar delfinul se împingea tot mai mult în mine, dintr-o parte, pînă cînd mă hotărîi deodată și mă așezai (m-am suit) călare pe spinarea lui. Îndată delfinul respiră din nou. dînd drumul bulelor de aer gîlgîitoare și înotă cu mine călare spre O g a t a, îl împinse și pe el lateral, pînă cînd și acesta se așeză — alături de mine — pe spinarea lui. Atunci un al doilea delfin, părea că așteptase numai acest lucru : să vadă ce va face fratele său mai mare, care era probabil ca un model pentru dînsul. El întreprinse aceeași manevră cu ceilalți doi pescari, care strigau într-una după ajutor — M i n u r o și A m a t o k a. Noi mai mult atîrnam — decît ședeam — pe spinarea delfinilor, însă prin înotul lor iute, aceștia au făcut ca distanța de 36 mile (57 km — N.R.) pînă la țărm să fie parcursă rapid, astfel încît am ajuns la coasta, pe care fără ajutorul delfinilor n-am mai fi văzut-o niciodată“ [6]).

Dacă adăugăm la aceste comportări ale delfinilor „sălbatici“, respectiv liberi în mediul lor natural de viață, comportarea delfinilor captivi, crescuți și studiați de cercetători în „oceanarii“, atunci ajungem la confirmarea multor alte afirmații ale vechilor naturaliști cu privire la delfini. Ca exemplu amintim, că în cetele de delfini din oceanarii s-a observat adeseori, cum noul născut este luat și ridicat la suprafață, pentru prima sa respirație, de către alte femele, dacă mama sa n-o poate face (fig. 4).

---

[5]) C. S. A n t o n e s c u : *„Mamifere din mări și oceane“*, București, 1966, pag. 72—73, după P o r t i e r, *„Physiologie des animaux marins“*, Paris, 1938.

[6]) După „Zeit im Bild“ nr. 5/1964, pag. 8.

Oare astfel de întîmplări obiective, deşi par aproape de necrezut, n-au putut fi observate şi în cursul veacurilor trecute? Incontestabil că ele au fost posibile — după cum atestă recent oamenii mării — astfel încît legende, socotite

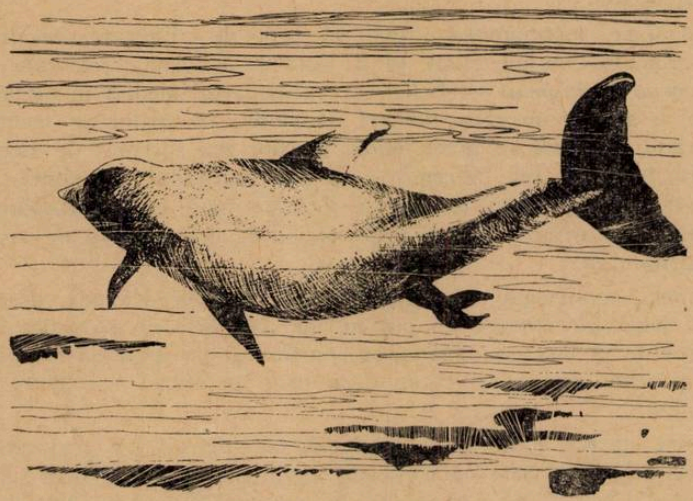


Fig. 4. Naşterea puiului în apă, totdeauna cu coada înainte... (după foto Prof. W. Ullrich).
Puiul luat îndată în gură de delfinul mamă (sau de alte femele) este dus la suprafaţă pentru prima sa respiraţie.

pînă acum drept imaginare, capătă — cel puţin parţial — valoarea unor fapte reale.

*
* *

1) Dacă ne gîndim la cauzele comportării, cu adevărat uimitoare, ale acestor animale, credem că ceea ce se impune — în primul rînd — a fi luat în considerare, este *enorma lor dezvoltare psihică.*

Într-adevăr la *Odontoceti* (Cetacee cu dinţi) se constată un grad de cerebralizare foarte ridicat, în timp ce la *Mysticeti* (balene cu fanoane) el este în general mai redus.

Astfel, la balenele mari, creierul poate depăşi 7 kg, pe cînd la delfini el variază între 0,5—3 kg în greutate absolută. În ce priveşte greutatea relativă a creierului, adică raportul între greutatea totală a corpului şi cea a encefalului, aceasta creşte enorm la *Delphinidae (Odontoceti)* faţă de *Mysticeti.* De exemplu, pe cînd la balena albastră *(Balaenoptera musculus)*, care trece de 100 tone raportul este de 100.000/7 = 14.285, el creşte la 800/1,8 = 444 la delfinul mare *(Tursiops truncatus)*, pentru ca la marsuinul mic *(Phocoena phocoena)*, care nu trece de 100 kg să ajungă la 70/0,5 = 126. Deci la aceşti delfini creierul atinge $\frac{1}{126}$ din greutatea corpului, întrecînd de sute de ori gradul de cerebralizare al marilor cetacee, ca şi pe acela al tuturor celorlalte mamifere, cu excepţia primatelor antropomorfe şi a omului.

La delfini, encefalul are o formă lăţită, emisferele cerebrale fiind rotunde, voluminoase şi înalte, cu circomvoluţii numeroase şi complicate, iar cerebelul

de asemenea bine dezvoltat. Lobii temporali, care cuprind centrii acustici sînt foarte mari, pe cînd centrii vizuali sînt reduşi, iar cei olfactivi ca şi inexistenţi. Subliniem că scoarţa cerebrală este cutată într-un grad neatins la niciun alt mamifer, depăşind chiar *creierul uman*. Creşterea telencefalului a implicat într-o măsură şi modificarea craniului, structura craniului cetaceelor actuale nefiind produsul unui factor unic, ci a mai multor cauze, pe care abia acum începem să le întrezărim. Telescoparea oaselor craniene este una dintre aceste cauze, dar nu singura.

În linii mari, dezvoltarea encefalului la cele două subordine de Cetacee, începînd cu formele arhaice, poate fi schiţată în felul următor :

La cetaceele fosile *(Archaeoceti)* — cum a fost *Basilosaurus* ale cărui emisfere cerebrale erau puţin dezvoltate şi cu puţine circomvoluţii — lobii olfactivi (rhinencefalul) mai erau încă dezvoltaţi, deşi în vădit regres. Creierul era turtit, iar cerebelul enorm dezvoltat, mai ales în direcţie transversală. Dar la *Odontoceti*, începînd chiar cu formele fosile *(Squalodontidae)* cum era la *Prosqualodon*, hemisferele cerebrale se hipertrofiază, mai ales în regiunea trigemenului. Centrii şi nervii acustici au luat o dezvoltare extraordinară, în timp ce lobii olfactivi (rhinencefalul) — încă bine reprezentaţi, dar în regres — dispar la formele actuale. Marea dezvoltare a hemisferelor cerebrale la aceste cetacee este legată de importanţa luată de ariile de proiecţie a nervului acustic, arii care sînt în corelaţie cu nucleii trigemenului. Cetaceele olfactice au devenit tot mai acustice, dezvoltarea lor cerebrală enormă fiind însă dirijată într-un sens, asupra căruia sîntem încă slab informaţi [7]).

Prin creierul lor, delfinii stau alături de elefanţi şi de primate, iar inteligenţa lor depăşeşte chiar pe a cimpanzeilor, animale îndeobşte cunoscute prin însuşirile lor psihice.

Ca dovezi concrete ale acestei înalte inteligenţe a delfinilor, reamintim relaţiile dintre delfinii „sălbatici" (liberi), precum şi pe acelea pe care ei le au cu oamenii, fapt de care am pomenit mai înainte.

O dovadă concludentă o poate constitui şi comportarea delfinilor-ucigaşi *(Orcinus orca — Orca orca)*, faţă de vînătorii de balene. Delfinii ucigaşi taie calea de retragere spre larg a uneia sau mai multor balene, hărţuindu-le neîncetat şi sărind afară din apă, ca şi cum ar încerca să atragă atenţia asupra vînatului. Aceste comportări fac ca delfinul „gladiator" să fie — în ciuda ferocităţi sale — simpatizat de pescuitorii de balene.

Există şi un exemplu negativ în această comportare „inteligentă" a delfinilor. Este cazul delfinului negru *(Globicephala melaena)*, care se lasă mînat de pescari la ţărm, ca vitele la tăiere. De aceea acest delfin constituie „pîinea cea de toate zilele" a populaţiei de coastă din Extremul Nord. Însă — după cum se va vedea — la această comportare stranie, intră în consideraţie şi enorma influenţă pe care o exercită *omul* asupra acestor mamifere cu creier enorm.

O serie de dovezi — deosebit de grăitoare — ne sînt însă oferite şi de studiul delfinilor captivi din *oceanarii*. Acestea sînt nişte acvarii speciale, modern utilate, situate în imediata apropiere a ţărmului oceanic, fiind astfel alimentate continuu cu apă proaspătă. În aceste oceanarii, s-a reuşit pentru prima dată creşterea — în bune condiţii — a uriaşilor oceanului, cum sînt rechinii, broaştele ţestoase şi mamiferele marine, chiar şi a celor mai enorme, cum sînt caşaloţii *(Physeter catodon)* şi balenele albastre *(Balaenoptera musculus)*, uriaşii lumii

[7]) După P. Grassé, vol. XVII, fascicola I, Paris, 1955, pag. 375—380.

actuale. Astfel de oceanarii s-au construit în America de Nord (în Florida şi California), în Africa de Sud (la Port Elizabeth şi Durban), în Australia şi Japonia. Situate în apropierea unor mari aglomeraţii urbane, oceanariile constituie centre de atracţie pentru mase din ce în ce mai mari de oameni, doritori de a urmări viaţa uriaşilor oceanului. Într-unele din acestea funcţionează şi *Institute de cercetări ştiinţifice*, întrucît zoologii sînt puşi — pentru prima dată — în cele mai bune condiţii pentru a studia viaţa acestor animale. Aici s-au putut astfel verifica afirmaţii străvechi, asupra puilor „pe care delfinii îi poartă cu bucurie în ciocul lor", fapt constatat la naşterea lor, atît de către îngrijitorii oceanariilor, precum şi de cercetătorii ştiinţifici. Aceştia au fost impresionaţi în special de excepţionala înzestrare psihică a delfinilor, pe care i-au pus sub observaţie, făcînd numeroase cercetări şi experienţe asupra lor.

Astfel, în oceanariul „Marineland of the Pacific" de lîngă Los Angeles, la un semn al antrenorului, delfinii antrenaţi trec şi iau poziţie pe locurile de sub apă, stabilite de mai înainte, aşteptînd încordaţi şi concentraţi, semnalul conducătorului lor. Îndată ce răsună semnalul, delfinii ţîşnesc ca nişte torpile, sar deodată în aer şi se înalţă precis — unul lîngă altul — în acelaşi timp şi la aceeaşi înălţime de cîţiva metri, pentru a reveni, toţi deodată, din nou în apă. Iată cum descrie H e d i g e r această performanţă : „Reglarea precisă a acestei acţiuni colective, care n-a putut fi atinsă — pînă în prezent — cu nici un alt animal, nu permite nici o altă concluzie, decît aceea că tema impusă a fost înţe-

Fig. 5. Delfini cîntînd la trompetă...

leasă în esenţa ei şi executată cu o cheltuială de atenţie din cele mai concentrate" [8]).

Pe lîngă alte exerciţii excepţionale de dresaj, cum este jocul de baschet, jocul cu mingile şi cercurile de cauciuc, săriturile prin cercuri acoperite cu hîrtie, sau folosirea unor trompete de automobil etc. (fig. 5, 6), o deosebită măestrie demonstrează delfinii la executarea înotului pe spate, care este descris de acelaşi

[8]) După „Zeit im Bild", nr. 5, 1964, pag. 7—8.

cercetător astfel : „Înotul pe spate prin tot bazinul constă în aceea că delfinul ţîşneşte vertical afară din apă, pînă la o distanţă, la care a cincea parte din corp, împreună cu coada sa deosebit de musculoasă, au rămas în apă. Prin mişcările helicoidale ale cozii, animalul reuşeşte să înainteze prin apă, pe o distanţă de circa 20 metri" [9]).

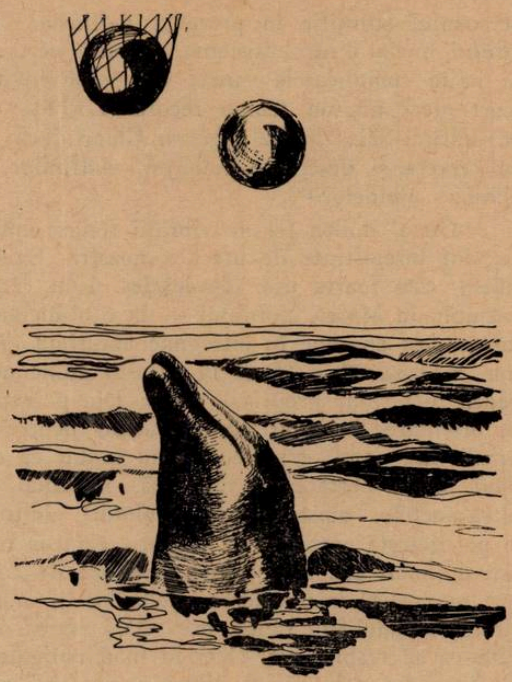


Fig. 6. Delfin jucînd basketball. Rareori greşeşte mingea drumul coşului...

Fără îndoială că multe animale au fost dresate şi pot executa figuri complicate în circuri sau menajerii. Între acestea sînt — ca animale marine — şi lamantinul *(Manatus)*, care vine la chemarea antrenorului, îşi freacă botul de mîna sa, face tumbe sau ia o poziţie verticală în apă; de asemenea, menţionăm dresajul atît de cunoscut al Otariei californice, sau leul de mare negru *(Zalophus)*, care realizează adevărate tururi de forţă în acest domeniu, prin minunatul său simţ al echilibrului.

Însă delfinii îşi dovedesc complexitatea însuşirilor psihice şi prin aceea că inventează jocuri spontan, fără participarea sau stimularea omului. Astfel, în afară de acrobaţiile amintite — într-unul dintre aceste oceanarii — s-a putut observa cum un delfin tachina un lup de mare *(Labrax lupus)*, care îşi avea adăpostul într-o scobitură de stîncă. Delfinul momea peştele din ascunzătoarea sa printr-o bucată de carne. Însă îndată ce lupul de mare ieşea să apuce carnea, delfinul i-o şterpelea într-o clipă din faţa botului. Altă dată, delfinii au fost observaţi jucîndu-se cu o pană de pelican. Unul aducea pana de la suprafaţă, iar un altul o lua şi o ţinea în faţa ţevii prin care venea curentul de apă proaspătă. În timp ce primul delfin se întorcea la suprafaţă, celălalt da drumul penei în curentul apei, iar cînd pana se ridica la suprafaţă, era luată de primul delfin, care o aştepta pentru a o duce din nou jos.

În timpul acestor jocuri delfinii emit sunete, care au fost înregistrate şi analizate cu microfoane acvatice (submarine). Astfel s-a confirmat, că delfinii emit mai multe feluri de vibraţii sonore. Unele dintre ele pot fi înregistrate şi de urechea omenească. De pildă, ei comunică prin sunete care apar ca şuierături, rîgîieli, lătrături, dangăte şi mieunături, prin vaiete şi plescăieli, care constituie un „limbaj" prin care îşi cheamă semenii în ajutor, îşi îndeamnă şi atrag puii, sau pun ordine în relaţiile lor ierarhice din interiorul cîrdului etc.

Lilly, un cercetător american care a studiat amănunţit sunetele emise de delfini, a făcut surprinzătoarea constatare, că delfinii *imită şi vorbele oamenilor*. Într-adevăr, cînd sunetele înregistrate pe banda de magnetofon au fost reproduse cu o viteză mai mică, au început să se desluşească *cuvinte*, rostite de

[9]) Ibidem, pag. 7—8.

personalul ştiinţific în prezenţa delfinilor; s-a putut recunoaşte chiar imitarea *rîsului* uneia dintre asistente. Rezultă cert uimitorul fapt, că delfinii au reuşit să imite complicatele sunete care sînt cuvintele, chiar în timpul acesta foarte scurt, deci într-un tempo record. Lilly, se preocupă în prezent să „înveţe" pe delfinii săi... *limba engleză*. Chiar dacă reuşita apare problematică, totuşi se va cerceta şi descifra „limbajul" delfinilor, după cum s-a reuşit a se înţelege „limba" albinelor [10]).

Un al doilea fel de vibraţii sonore emise de delfini sînt ultrasunetele, care nu sînt înregistrate de urechea noastră. Existenţa ultrasunetelor, cunoscute de la lilieci, este foarte uşor de înţeles şi la cetacee, dacă ţinem seama că — spre exemplu în Marea Nordului — la o adîncime de abia 35 m, lumina de la suprafaţă a fost aproape în întregime absorbită (98%), iar lumina reflectată de obiecte mai coboară 17 m. Deci la această adîncime, o balenă de 20 m nu şi-ar putea vedea nici chiar propria-i coadă. Din această cauză vederea nu poate fi folosită la orientarea îndepărtată, ci numai pentru apropiere, cum ar fi la prinderea prăzii. De altfel, experienţele au arătat că delfinii ţinuţi într-o întunecare completă evită obstacolele din apă, întocmai ca liliecii în aer. Prin reflectarea ultrasunetelor emise de ei (ecolotul), delfinii pot evita obstacolele submarine, ei pot detecta corpurile în mişcare, cum ar fi bancurile de peşti, eventualii semeni sau duşmani etc. Prin aceste mijloace de comunicare, în special prin „limbajul" lor, se explică transmiterea apelurilor în uimitorul lor sistem de ajutorare a delfinilor bolnavi sau răniţi, prea slabi pentru a mai putea ajunge singuri la suprafaţă ca să respire etc. Deci în mod obligatoriu, chemarea salvatorilor trebuie să se fi produs printr-unul dintre aceste emisiuni sonore.

2) O a doua cauză a comportării deosebite a delfinilor, pare a fi *influenţa omului*. Din acest punct de vedere, mai important — pentru sublinierea gradului înalt de inteligenţă la care au ajuns delfinii — credem că este felul *cum* învaţă delfinii captivi surprizătoarele lor exerciţii de dresaj. În timp ce alte animale, creditate ca cele mai dezvoltate din punct de vedere psihic, au nevoie de mult timp (săptămîni) pentru repetarea executării figurilor respective, delfinii antrenaţi pricep uşor ceea ce li se cere, mult mai repede decît cîinii, caii, sau chiar decît elefanţii şi cimpanzeii. Adeseori este suficient ca antrenorul să-şi manifeste — prin aplauze — mulţumirea sa pentru vreo figură, executată spontan de către un delfin (chiar şi fără să-l răsplătească printr-un peşte), pentru ca îndată, delfinul să *repete* figura sa reuşită. Această „însuşire" înnăscută a delfinilor de a sesiza, este şi mai mult stimulată de către plăcerea cu care se joacă, ca şi de bucuria pe care o manifestă de a se găsi în contact direct cu îngrijitorul lor, de a fi mîngîiaţi de oamenii care le-au cîştigat încrederea, venind — cînd sînt chemaţi — la marginea bazinului şi scoţînd exclamaţii de mulţumire.

Această atracţie pe care fiinţa omenească o exercită asupra delfinilor, chiar cînd trăiesc în libertate, nu poate fi îndeajuns subliniată. Ea s-a putut verifica în mai toate exemplele citate, al căror număr poate fi cu uşurinţă sporit. De aceea avem convingerea că, între cauzele probabile ale dezvoltării *actuale* a deosebitei inteligenţe a delfinilor, nu trebuie omisă posibilitatea influenţei pe care a exercitat-o contactul — timp de zeci de secole — a acestor cetacee cu omul. Una dintre aceste relaţii are chiar un caracter quasipermanent. Este raportul cu pescarii, sau cu vînătorii de balene, în care atît omul, cît şi delfinii găseau

[10]) După „Zeit im Bild), op. cit.

avantaj în capturarea vînatului (acvatic). De aceea nu este deloc imposibil, ca în condițiile date [11]), contactul neîntrerupt cu omul să fi avut urmări asupra comportării acestor cetacee cu creierul enorm. De exemplu, această influență s-a putut manifesta prin stimularea unor impulsuri sau rudimente ale comportării psihice deosebite, amintite la delfini, care lipsesc chiar la multe mamifere superior organizate. Oare influența unui astfel de contact îndelungat cu ființa omenească, n-ar putea fi oarecum omologată cu aceea suportată de animalele sinantrope, care își modifică sensibil comportarea prin apropierea lor de așezările umane ? Aceasta, ca să nu luăm în considerare și influența domesticirii, pe care recentele realizări ale creșterii animalelor marine în oceanarii vin să le confirme într-un mod cu totul uimitor [12]). Cu atît mai semnificative sînt aceste dresaje, cu cît studiile făcute de cercetători arată, că în astfel de condiții, chiar comportamentul unor vertebrate inferioare — ca peștii și reptilele — se prezintă într-o lumină diferită de aceea cunoscută anterior. Astfel „peștele carnivor murena (*Muraena* — N.R.), a putut fi îmblînzit și arată un deosebit atașament îngrijitorului său, la a cărui chemare aleargă și caută mîngîierile cu care a fost obișnuit" [13]). Este importantă realizarea unor cercetări sau experiențe, care să explice mecanismul acestor neobișnuite manifestări psihice ale delfinilor, în care extraordinara lor receptivitate față de activitatea omului ocupă primul loc. Cercetările în curs — în condițiile de efecienţă și utilaj fără precedent din oceanarii — vor aduce, fără îndoială, un aport substanțial la lămurirea cauzelor acestei surprinzătoare dezvoltări psihice a animalelor marine — și în special a delfinilor — în prezent destul de puțin cunoscute.

*

* *

În ce privește țara noastră, amintim că în apropierea coastelor românești ale Mării Negre, atît în apele teritoriale cît și în larg, se întîlnesc patru specii de mamifere marine : 1) foca sihastru *(Monachus monachus)*, care este aici pe cale de dispariție ; 2—4) apoi cele trei specii de delfini, reprezentate prin rase locale care au fost amintite. Aceste odontocete sînt atît de frecvente în Marea Neagră, încît ar ajunge acolo, după unele evaluări, la un milion exemplare, cei mai numeroși fiind delfinii comuni *(Delphinus)*, iar cel mai rar se întîlnește delfinul mare *(Tursiops)*. Deci există posibilitatea — și este de dorit — ca astfel de cercetări interesante să fie începute și de zoologii din Republica Socialistă România, care au ca bază — în studiul mamiferelor marine — remarcabila activitate științifică a predecesorilor (Zaharia Popovici ș.a.). În această ordine de idei amintim că, oamenii de știință sovietici, specialiști în psihologie animală, au izbutit să obțină — arată „Science et vie", citînd ziarul „Izvestia" —

[11]) Între aceste condiții favorabile dezvoltării psihice a deflinilor, menționăm viața lor de grup, sociabilitatea lor, determinată în mod obiectiv de necesitatea capturării — în cazul delfinilor ihitiofagi — a bancurilor de pești. De exemplu, la delfinii propriuzișI *(Delphinus)* din Marea Neagră, care se hrănesc cu pești de suprafață, fiind vorba despre cîrdurile de șprot *(Sprattus)* și hamsie *(Engraulis)*, pe cînd porcul de mare *(Phocoena)* se hrănește mai ale cu pești de fund *(Pleuronectiformes)*. De asemenea, o influență favorabilă a putut exercita relativa ușurință a asigurării hranei în mediul marin, care lasă acestor animale mai mult timp exercitării celorlalte activități etc.

[12]) După cum arată „Science et vie" nr. 574, din iulie 1965, la pag. 31 : „la Port Elisabeth în Africa de Sud, specialiștii au construit un parc pentru creșterea delfinilor, pe care îi dresează să adune și să păzească cîrdurile de pești".

[13]) „Science et vie", nr. 569, din ianuarie 1965, pag. 36.

interzicerea vînării delfinilor din Marea Neagră de către pescarii sovietici, pentru a putea studia aceste mamifere inteligente... „care sînt mult mai prețioși cînd trăiesc, decît morți" [14]).

BIBLIOGRAFIE

ANTONESCU C. S.: *Mamifere din mări și oceane*, București, 1966. *Brehms Tierleben*, ediția III-a, Leipzig-Wien, 1900. DINULESCU, G. și SCHNAPP, B.: *Lumea animalelor, după Brehm*, București, 1964. ELLERMAN et MORRISON-SCOTT: *Checklist of Palaearctic and Indian mammals*, London, 1951. GRASSÉ, P.: Vol. XVII, 1-a fascicolă, Paris, 1955. SCHNAPP, B. și colab.: *Contributions to the Knowledge of the Black Sea seal (Monachus monachus)* Herm., în *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle*", vol. III, Bucarest, 1962. SIMIONESCU, I.: *Fauna României*, București, 1946, *„Science et vie"*, anii 1965, 1966, Paris. ULLRICH, W.: *Weltreise durch das Tierreich, în, „Zeit im Bild"*, Berlin, 1964.

ABSTRACT

Mentioning fairy tales an legends, issued in the course of times on the *cetacean* order, little known aquatic mammalians, which occupy an apart place among higher mammalians, the paper emphesizes how actions of intelligence and affectivity, assigned to these animals ever since very old times, are verified by a series of recent, unbiassed, unquestionable data.

As causes of particular intelligence of cetaceans *(Odontoceti)*, the author declares for two majors ones:

1. *The enormous psichical development*, evidenced by their degree of cerebralization, which is not exceeded except by anthropoids and man, as well as by the large surface of their cortex, the folding of which exceeds, even the human brain in complexity.

2. *Attraction to man*, which exerting continuously on cetaceans since tens of centuries, would be comparable — under conditions of their aquatic life — with the influence of man on synanthropeous animals; thus dolphins arrive even to imitate the human language.

The author materializes — by numerous instances — the intelligence manifestations of dolphins, which understand, more rapidly than other mammalians, what man asks from them.

Concluding, the possibility and opportunity is also mentioned to make researches on dolphins biology in the Black Sea, which should be carried out by zoologists of the Socialist Republic Romania.

РЕЗЮМЕ

Автор, упомянув о рассказах и легендах бытовавших в течение веков по поводу малоизвестных морских млекопитающих отряда китообразных, занимающих особое место среди высших млекопитающих, подчеркивает в своей статье, что проявление понятливости и предрасположения к человеку, приписываемые с самих древних времен этим животным, проверяется теперь рядом новых объективных, неоспоримых данных.

Автор видит главным образом две основные причины, объясняющие особую сообразительность дельфиновых (подотряд зубатых китов):

1. *Огромное развитие психики* у этих животных, доказываемое высокой степенью развития мозга, превзойденной только у человекообразных обезьян и у человека, а также большой поверхностью коры головного мозга, извилины которой превосходят своей сложностью даже человеческий мозг.

2. *Предрасположение человека* к китообразным в продолжение многих столетий, сравнимое — в условиях жизни в морской среде — с влиянием человека на семейство собак; дельфинам удается даже имитировать человеческий язык.

Автор приводит многочисленные примеры проявлений интеллекта у дельфинов, которые быстрее чем другие млекопитающие понимают, что требует от них человек.

В заключение говорится о возможности и полезности изучения биологии дельфиннов Черного моря зоологами Социалистической Республики Румыния.

[14]) Din „Science et vie", nr. 577, octombrie 1965, pag. 53.

METODICĂ

CUM AM PREDAT TEMA „ETAPA MODERNĂ A GENETICII. GENETICA MOLECULARĂ"

CEZARA POPOVICI, prof., Bucureşti

Această temă a fost introdusă în programă şi manual abia în acest an şcolar, în scopul de a da elevilor posibilitatea de a cunoaşte stadiul şi perspectivele cercetărilor biologiei moderne.

Datoria noastră, a profesorilor, este să prezentăm tineretului într-o formă cît mai accesibilă, realizările ştiinţei contemporane, în toată profunzimea şi bogăţia lor.

Din acest motiv, pregătirea profesorului pentru lecţie nu se poate limita numai la conţinutul manualului de specialitate, ci trebuie să se bazeze atît pe bibliografia clasică adecvată, cît mai ales pe rezultatele noilor cercetări în diferitele probleme ştiinţifice de care se ocupă anumite lecţii.

În acest sens tema *„Genetica moleculară"* impune o pregătire temeinică. Numeroasele noţiuni de chimie la care trebuie să facem apel în predarea acestei lecţii, ne determină să nu neglijăm nici sondajul bagajului de cunoştinţe pe care elevii trebuie să-l posede de la această disciplină şi, dacă se simte nevoia, să ştim să-l punem la punct prin explicaţii suplimentare.

Personal, pentru documentare în vederea predării acestei teme, am folosit următoarele: am audiat conferinţa acad. prof. E. Macovschi, cu tema „Acizii nucleici şi chimismul eredităţii", ţinută în cadrul unei şedinţe organizată de Societatea de Ştiinţe Naturale şi Geografie din Republica Socialistă România, am consultat lucrarea „Genetica" de P. Raicu, articolul „Aspecte ale autoreglajului la nivel celular" de V. Soran, apărut în revista „Natura" — seria Biologie nr. 1/1966, precum şi paragrafele despre genă, mendelism, morganism etc. din „Dicţionarul enciclopedic român". Desigur, studiul atent al textului din manual m-a ajutat şi el, mai ales la delimitarea cuantumului de cunoştinţe obligatorii pentru conţinutul lecţiei.

În timpul pregătirii lecţiei, m-am preocupat şi de confecţionarea materialului didactic necesar, prezentat în figurile alăturate.

Totodată am luat legătura cu profesorii de chimie ai claselor a XI-a rugîndu-i să insiste în mod deosebit asupra noţiunilor legate de probleme de biochimie, pentru a avea astfel terenul pregătit.

Pentru predarea temei *„Genetica moleculară"* mi-am planificat două ore.

I) În prima oră am prevăzut studiul structurii acizilor nucleici şi a însuşirilor lor, iar în a doua oră sinteza proteinelor, codul genetic, concluzii.

Veriga verificării cunoştinţelor în cadrul primei ore, rezervată problemei geneticii moleculare, am restrîns-o la maximum 15', formulînd cîteva întrebări, care să pună în evidenţă esenţa lecţiilor precedente despre mendelism şi teoria cromozomică a eredităţii, care au o strînsă legătură atît între ele, cît şi cu tema curentă.

Deoarece întreg capitolul tratează despre ereditate, am cerut elevilor să reamintească ce înţelegem prin ereditatea organismelor. Ei au spus că ereditatea este o însuşire biologică a organismelor vii, prin care acestea au posibilitatea de a reproduce (transmite) la descedenţi caracterele lor morfofiziologice, deci un tip de metabolism asemănător. Răspunsul obţinut specifica de asemenea, că ereditatea are două laturi principale şi contradictorii: conservatorismul şi variabilitatea (adaptabilitatea).

Datorită conservatorismului ereditar, format în cursul filogeniei, organismele se dezvoltă în mod asemănător cu părinţii, asigurînd astfel stabilitatea relativă a speciilor. Opusă conservatorismului este variabilitatea, prin care se înţelege dezvoltarea relativ diferită a organismelor, în primul rînd sub influenţa schimbării mediului. Contradicţia internă între conservatorismul eredităţii şi variabilitatea ei, reflectare a unităţii indi-

solubile a organismului cu mediul său de viaţă în continuă schimbare, constituie izvorul trasformării ereditătii, a evoluţiei.

Răspunsul obţinut în continuare de la o altă elevă, la întrebarea „Ce este mendelismul" ? a apărut ca o urmare logică a ideii de mai sus : „Mendelismul reprezintă prima etapă a studiului mecanismului eredităţii pe bază experimentală" etc.

Apoi am cerut elevilor să reproducă şi să explice legile mendelismului, analizîndu-le critic.

A urmat întrebarea „Ce susţine teoria cromozomică a eredităţii ?". Eleva care a răspuns de astă dată a fost obligată, prin întrebări ajutătoare, să insiste asupra modului în care Morgan explică variabilitatea eredităţii, prin modificarea structurii genelor şi prin felul de combinare a genelor în cromozomi. Cu acest prilej am urmărit fixarea noţiunii de genă dată în lecţia precedentă. Despre gene, s-a spus că Morgan le considera ca nişte particule materiale definite, localizate în lungul cromozomilor într-o ordine stabilită şi determinînd fiecare un anumit caracter al organismului. Modificările care s-ar produce la nivelul genei — mutaţiile — ar provoca modificări corespunzătoare ale organismului.

S-a completat apoi că în lumina concepţiei actuale, noţiunea de genă este înţeleasă ca unitate de acţiune fiziologică, ca un factor de natură biochimică ce coordonează complexul de procese metabolice de care depinde dezvoltarea unui anumit caracter al organismului. Deci conţinutul actual al noţiunii de genă diferă de conţinutul ei vechi, definit de Morgan.

În acest fel, am încercat să realizez o oarecare pregătire a clasei, necesară pentru înţelegerea lecţiei noi, reliefînd legătura cu cunoştinţele asimilate în lecţiile precedente.

Înainte de a intra în conţinutul temei noi, am cerut explicaţia termenilor cuprinşi în titlul ei, prin întrebarea : „Ce este genetica ?" la care s-a răspuns, prin definiţia respectivă. Am arătat în continuare, că problema fundamentală a geneticii este cercetarea bazei materiale a transmiterii caracterelor la urmaşi, iar pentru explicarea mecanismului acestui proces genetica actuală foloseşte atît cercetarea structurilor citologice fine (analiza cromozomială), cît şi analiza biochimică. Orientarea predominant biochimică în genetica actuală motivează denumirea de genetică moleculară a acestui domeniu de cercetare. Totodată ea caută să explice mecanismul realizării însuşirilor ereditare prin caracteristicile chimice şi metabolice ale organismului, care conferă acestuia o individualitate biologică bine conturată.

O realizare de seamă a biochimiei în domeniul geneticii este descoperirea rolului acizilor nucleici în ereditate.

În continuare, am arătat că acizii nucleici sînt de două feluri : acidul dezoxiribonucleic (ADN) şi acidul ribonucleic (ARN). ADN este localizat în nucleul celulelor şi în special în cromozomi, în timp ce ARN se găseşte mai ales în citoplasmă şi în microzomi sau ribozomi.

Cunoştinţele de citologie permit elevilor să răspundă la întrebarea „Ce sînt microzomii sau ribozomii ?", că aceştia sînt formaţiuni citoplasmatice foarte mici, în care se realizează sinteza proteinelor.

Am ajuns astfel la enunţarea ideii esenţiale a lecţiei :

Acizii nucleici transmit *„informaţia ereditară"*, care este modul de dirijare a biosintezei substanţelor proteice în formarea noului organism.

Cercetări importante au fost făcute asupra ADN, cu ajutorul căruia s-a reuşit obţinerea unor modificări ale eredităţii la microorganisme şi chiar la animale superioare.

La microorganisme de exemplu s-a reuşit să se transforme unele forme nevirulente în forme virulente (provocatoare de boală). Astfel în 1944, cercetătorul american O. T. Avery şi colaboratorii săi au extras ADN din nucleii pneumococilor de tip virulent şi l-au introdus în mediul de cultură al pneumococilor nevirulenţi. Sub influenţa ADN străin, pneumococii nevirulenţi au devenit virulenţi.

Spre a face expunerea mai convingătoare şi mai captivantă, am adăugat şi experienţa realizată cu extras de ADN la două rase de raţe. Respectiv am arătat, că s-a inoculat extras de ADN de la raţe de rasa Khaki-Campbell la raţe din rasa Pekin.

La raţele Pekin supuse acestui tratament s-au observat modificări importante ale unor caractere şi însuşiri, ele începînd să semene cu rasa donatoare de ADN. Astfel, ciocul care este galben-oranj la rasa Pekin şi-a schimbat culoarea în negru-verzui, ca la rasa Khaki-Campbell. Penajul raţelor tratate a devenit alb ca zăpada, în timp ce la Pekin este gălbui, iar la rasa Khaki-Campbell, kaki-brun pătat.

Talia raţelor tratate s-a micşorat apreciabil, apropiindu-se de talia raţelor Khaki-Campbell. În sfîrşit s-au mai produs schimbări însemnate în ce priveşte forma şi poziţia capului şi corpului, culoarea picioarelor, precum şi în ceea ce priveşte comportamentul.

Argumentarea tezelor teoretice ale unei lecții printr-o bogăție de fapte, după părerea personală și după constatările în activitatea practică la catedră, nu supraîncarcă, ci trezesc interesul pentru lecție, de aceea ne-am permis astfel de completări, expuse bineînțeles în trecere, deși nu sînt cuprinse în manual.

Apoi am anunțat că pentru a înțelege modul în care acizii nucleici induc asemenea modificări, prin coordonarea procesului de sinteză a proteinelor pe baza informației ereditare pe care o conțin, este necesar să se cunoască structura lor chimică.

Acizii nucleici sînt substanțe polimere, macromoleculare.

Pe baza cunoștințelor de chimie, în urma întrebării „Ce este polimerizarea" o elevă reamintește clasei că polimerizarea este un proces de transformare a substanțelor cu greutate moleculară mică (monomere) într-o substanță cu greutate moleculară mare (polimeră), păstrînd aceeași componență procentuală și aceeași așezare a atomilor. O altă elevă răspunde apoi la întrebarea respectivă, că macromolecula este o moleculă cu greutate moleculară între 10.000—1.000.000 formată din numeroși atomi care constituie unități structurale care se repetă de sute și mii de ori. În lipsa cunoștințelor de chimie, le expunem noi elevilor, suficient de rar ca să poată fi notate și reținute, deoarece ele ușurează mult înțelegerea problemelor de biochimie pe care le explicăm.

În continuare, se precizează că macromolecula acizilor nucleici este alcătuită din unități structurale numite nucleotide. Macromolecula ADN conține un număr foarte mare de nucleotide. Ele sînt de 4 tipuri, pentru că conțin patru feluri de baze azotate și anume: două baze purinice (adenina (A) și guanina (G)) și două baze pirimidinice (citozina (C) și timina (T)).

Pentru a înțelege componența chimică a acestor baze azotate se expune formula lor, reprezentată pe o planșă alăturată (fig. 1).

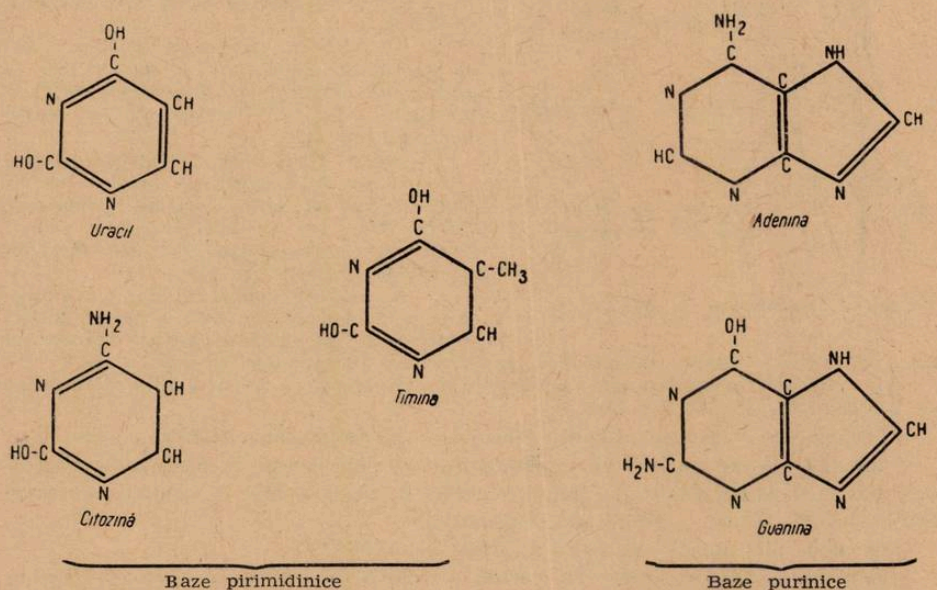


Fig. 1. Bazele purinice și pirimidinice care intră în alcătuirea macromoleculei de ADN și ARN (după P. Raicu: Genetica, fig. 47, pag. 76)

Pentru concretizarea noțiunilor nu se cere reținerea acestor formule, ci numai observarea lor.

Fiecare nucleotidă, pe lîngă o moleculă de bază azotată purinică sau pirimidinică, mai conține și cîte o moleculă de acid fosforic și o moleculă de zahăr: dezoxiriboza.

Macromolecula de ADN este formată din două lanțuri paralele de nucleotide, înfășurate în formă elicoidală în jurul unui ax comun, după cum se observă pe altă planșă (fig. 2). Pentru notarea formulei de către elevi în caiete, o reproducem pe tablă.

Întotdeuna baza purinică este legată cu o bază pirimidinică prin punți de hidrogen.

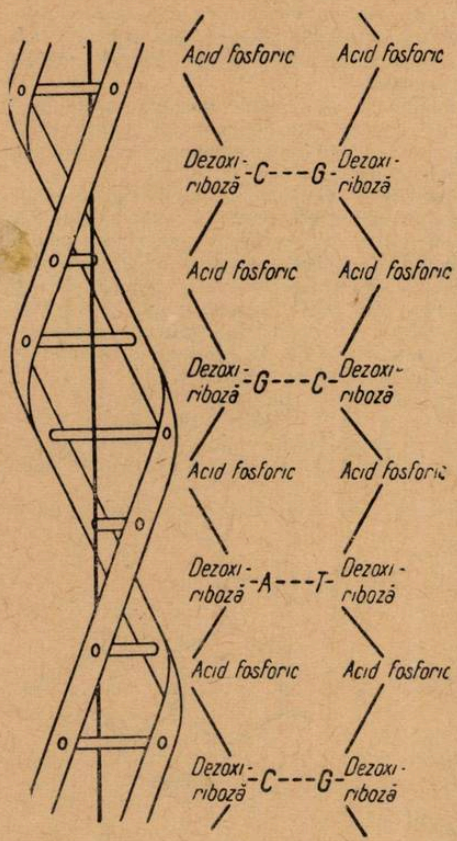


Fig. 2. Macromolecula de ADN

Este interesant de menţionat să posibilităţile de variaţie a macromoleculei de ADN sînt imense, datorită faptului că cele 4 tipuri de nucleotide se pot succede într-o ordine diferită în lanţul marcromoleculei.

După cum cu ajutorul alfabetului Morse se poate scrie orice cuvînt cu ajutorul a două semne diferite, tot aşa cu ajutorul celor 4 tipuri de nucleotide se poate forma un număr uriaş de tipuri de ADN, care diferă între ele prin ordinea necleotidelor.

În ce priveşte alcătuirea chimică a ARN, el se deosebeşte de ADN prin aceea că este format dintr-un singur lanţ de nucleotide, care conţin riboză în loc de dezoxiriboză şi ca baze primidinice citozină şi respectiv uracil, în loc de timină.

Cercetările recente au reuşit să pună în evidenţă existenţa a trei tipuri de ARN, după poziţia în celulă şi rolul fiziologic îndeplinit : 1) ARN de informaţie sau mesager (ARN-i) care se formează în nucleu de unde migrează în citoplasmă, unde transmite informaţia ereditară.

2) ARN care se găseşte in ribozomi (ARN-r).

3) ARN de transport (ARN-t), care se găseşte în citoplasmă şi se combină cu aminoacizii din ea, transportîndu-i astfel în ribozomi, unde sînt încorporaţi în macromolecula proteică.

Pentru fiecare din cei 20 de aminoacizi mai frecvenţi există un anumit ARN-t. După ce are loc sinteza proteinei respective, ARN-t este pus în libertate, astfel că el poate asigura transportul unei alte molecule de aminoacizi spre ribozom.

Acesta este conţinutul de idei al primei ore consacrate predării temei „Genetica moleculară", la sfîrşitul căreia sînt necesare măcar 5', pentru fixarea cunoştinţelor prin întrebări formulate după cum urmează :

1) Care sînt substanţele care constituie baza biochimică a procesului ereditar ? Răspuns : acizii nucleici : ADN ; ARN.

2) Care este structura chimică generală a macromoleculei acizilor nucleici ?

Răspuns : Acizii nucleici sînt polimeri formaţi din lanţuri de nucleotide. Nucleotidele sînt de 4 tipuri. Ele conţin cîte o moleculă de acid fosforic, 1 moleculă de monozaharid, 1 bază azotată purinică sau pirimidinică.

3) Care este situaţia citologică a ADN şi ARN ?

Răspuns : ADN se găseşte în nucleu, iar ARN în nucleu (ARN-i), în ribozom (ARN-r) şi în citoplasmă (ARN-t).

Apoi am încheiat lecţia cu un exerciţiu, care avea scopul de a fixa cunoştinţele despre deosebirile chimice existente între ADN şi ARN, cerînd unui elev să transforme formula desfăcută a ADN de pe tablă în formula ARN, adică să înlocuiască în formulă dezoxiriboza cu riboza şi timina cu uracilul, reducînd totodată unul din lanţurile de nucleotide.

În următoarea oră am făcut verificarea cunoştinţelor pe aceleaşi probleme, cerînd însă răspunsuri mai amănunţite şi folosind la început elevi fruntaşi, pentru a da prilejul celor care reţin mai greu să audă încă odată de la colegii lor explicarea acestor probleme, care mai ales la prima vedere par foarte dificile. Pentru verificare am planificat de astă dată 20', după care am continuat cu predarea cunoştinţelor despre procesul de sinteză a proteinelor, întregind astfel tema „*Genetica moleculară*".

ANEXA 1

PLANUL NOTAT PE TABLĂ LA TEMA:

ETAPA MODERNĂ A GENETICII. GENETICA MOLECULARĂ.

I. Studiul structurii acizilor nucleici și a însușirilor lor.

Problema fundamentală a geneticii: studiul bazei materiale a transmiterii caracterelor.

Metode de cercetare } analiza cromozomială / analiza biochimică

Baza materială a ereditățiii: acizii nucleici } acidul dezoxiribonucleic (ADN) — în nucleu, cromozomi / acidul ribonucleic (ARN) — în citoplasmă, ribosomi (microsomi)

Informația ereditară — definiție

1944 O. T. Avery experiență cu pneumococi nevirulenți $\frac{\text{inoculare de}}{\text{ADN}}$ pneumococi virulenți.

Extras de ADN de la rasa de rațe Khaki-Campbell, inoculat la rațe de rasa Pekin.

II. *Structura chimică a acizilor nucleici*: substanțe polimere, macromoleculare.

Macromolecula acizilor nucleici: unități structurale = nucleotide — 4 tipuri

Alcătuirea unei nucleotide:
- 1 bază azotată — Baze azotate — purinice: adenina — A; guanina — G
- 1 bază azotată — Baze azotate — pirimidinice: citozina — C; timina — T; uracil — U
- PO_4H_2
- Dezoxiriboza

ANEXA 2

PLANUL NOTAT PE TABLĂ LA TEMA:

SINTEZA PROTEINELOR

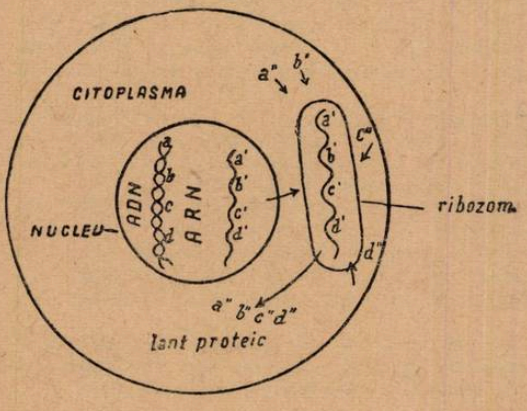
Proteinele — macromolecule din lanțuri de aminoacizi

Aminoacizi frecvenți 20 } Carboxil — COOH / amină — NH_2

ADN-ul controlează sinteza proteinelor

Codul genetic este format din trei baze azotate = *triplete* (alfabetul genetic)

Schema sintetizării proteinelor în celula vie:



Legenda figurii

ADN = acid dezoxiribonucleic
ARN-i = acid ribonucleic de informație
a b c d = elemente de cod din ADN
a'b'c'd' = elemente de cod copiate de ARN-i
a''b''c''d'' = aminoacizi transportați de ARN solubil

Ereditate citoplasmatică

E. Godlewski: ovul denucleat de arici de mare } larva asemănătoare cu aricul; spermatozoid de crin de mare

Ca de obicei, am început explicarea problemei pornind de la precizarea conținutului noțiunilor din titlul lecției.

Am întrebat clasa care este alcătuirea generală chimică a unei molecule de proteină, făcînd iarăși apel la cunoștințele de chimie organică, absolut necesare.

S-a precizat răspunsul că proteinele sînt formate din macromolecule, iar fiecare macromoleculă este compusă din lanțuri de aminoacizi. Am continuat cu același procedeu, întrebînd :

Ce este un aminoacid ?

Elevii au reușit să definească noțiunea de aminoacid, pe care o învățaseră cu o lecție înainte la chimie, ca substanță caracterizată prin prezența în aceeași moleculă a unei funcții acide, carboxil (—COOH) și a unei funcții bazice, aminice (NH_2) și să reamintească faptul că numărul de aminoacizi frecvenți este de 20.

Pe baza acestor cunoștințe s-a putut apoi înțelege și reține că succesiunea, calitatea și cantitatea diferiților aminoacizi în macromolecula proteică determină specificitatea proteinelor, iar specificitatea acestora condiționează caracteristicile organismului. Deci studiul sintezei proteinelor, descoperirile legate de acest proces, contribuie la lămurirea procesului transmiterii caracterelor.

Studiile biochimice amănunțite, efectuate în vederea explicării fenomenului de sinteză a proteinelor au dus la concluzia că sinteza proteinelor este un proces controlat de ADN din nucleu.

În nucleu, în anumite sectoare ale macromoleculei de ADN (cistroni) se sintetizează ca pe matriță, un anumit tip de ARN-i.

După unele ipoteze, aceste sectoare ale ADN care servesc de matriță ar corespunde genelor și reprezintă adevărate unități fiziologice formate dintr-o succesiune de trei nucleotide, fiecare cu cîte o anumită bază azotată. Ele condiționează o anumită structură în ARN-i.

Asemenea grupări care determină structura ARN-i avînd o structură caracteristică din trei baze azotate se numesc triplete. Ele reprezintă alfabetul sau *codul genetic* al informației ereditare, deoarece prin intermediul ARN-i, în care regăsim același cod genetic ca și în ADN care i-a fost matriță, se adaugă la lanțul polipeptidic al proteinei, care se sintetizează în ribozom, un anumit aminoacid.

De exemplu tripleta : citozină — citozină — guanină (CCG) determină adăugarea aminoacidului alanină în lanțul polipeptidic, iar tripleta citozină — guanină — citozină (CGC) determină adăugarea argininei etc.

ARN-i, sintetizat conform tiparului format de ADN migrează în citoplasmă, mai precis în ribozomi. În felul acesta, informația genetică conținută de ADN din nucleu ajunge în citoplasmă, unde are loc sinteza unei anumite proteine.

În citoplasmă se găsesc în stare liberă toate tipurile de aminoacizi care sînt trecuți în ribozomi, adică în fabrica de proteine cu ajutorul ARN-t. Pentru fiecare tip de aminoacid există un anumit tip de ARN cu care se combină și ajunge astfel împreună în ribozomi. Aici are loc integrarea aminoacizilor în lanțul polipeptidic într-o succesiune anumită, determinată de codul genetic purtat de ARN-i, adică în ultimă instanță de ordinea nucleotidelor din macromolecula de ADN din nucleu.

Sub influența ARN din ribosomi (ARN-r) are loc asamblarea aminoacizilor într-un anumit tip de proteine, iar ARN-t este pus în libertate, astfel că ciclul poate fi reluat.

Noile cercetări cu privire la ereditate au arătat deci că acizii nucleici au un rol genetic însemnat, informația ereditară aflîndu-se localizată în special în ADN.

Dar analizînd în ansamblu materialul faptic referitor la problema rolului genetic al acizilor nucleici, se poate constata că aceștia, fiind o componentă importantă a celulei, joacă un rol însemnat, dar *nu exclusiv*, în *biochimismul materiei vii* și desigur în ereditatea caracterelor organismelor.

Au fost observate și cazuri de transmitere a caracterelor cu ajutorul citoplasmei celulelor în care lipsește ADN. De exemplu în 1906, E. Godlewski fecundînd ovulele denucleate de arici de mare cu spermatozoizi de crini de mare, a obținut larve care prezentau unele caractere materne, transmise evident prin citoplasmă.

În literatura de specialitate sînt cunoscute și alte experiențe care arată rolul citoplasmei în transmiterea ereditară a însușirilor.

Ținînd seamă de rezultatele cercetărilor, se poate afirma că nucleul — și respectiv ADN — au un rol genetic mai important decît alte componente ale celulei și o mare însemnătate în metabolismul organismelor vii, dar există și o ereditate citoplasmatică.

Diferențierea în interiorul celulei a unei structuri — și respectiv a unei funcții specializate în transmiterea informației ereditare la descendenți — este rezultatul procesului istoric de evoluție, în care selecția naturală a avut un rol însemnat.

În felul acesta, particularitățile biologice ale organismului, ajunse la un anumit grad de evoluție, tind să se transmită în mod identic la generația filială. Aceasta este latura conservatoare a eredității. După cum se știe însă, în natură nu există niciodată identitate absolută între ascendenți și descendenți. Sub influența mediului extern schimbător, are loc un proces de modificare dinamică a mediului intern al celulei. Ca urmare, contradicția externă organism-mediu se transformă în contradicție internă între latura conservatoare a eredității, care tinde să transmită informația ereditară nemodificată la descendenți și metabolismul modificat, care constituie premisa variabilității.

Desigur că modificările în metabolismul celular sînt reflectate în structura și respectiv în funcțiile acizilor nucleici, astfel că este posibilă transmiterea la descendenți a unei informații ereditare modificate.

La fixare s-au discutat următoarele probleme: Ce este codul genetic și cum acționează el? Care este mecanismul sintezei proteinelor? Ce este ereditatea citoplasmatică?

Ora care a urmat acestei lecții a fost organizată sub formă de lecție de verificare a cunoștințelor, elevii mai slabi la învățătură fiind examinați asupra felului cum au înțeles aceste probleme, dîndu-li-se astfel și lor prilejul să-și clarifice noțiunile și să le rețină.

Considerăm totodată necesar să sesizăm faptul, că greutatea lecției constă mai ales în insuficiența noțiunilor de chimie pe care le au elevii, deoarece am constatat că lecțiile despre proteine se predau în cel mai bun caz, în același timp cu lecțiile de genetică.

Ar fi necesar ca programa celor două discipline să fie modificată în funcție de această necesitate.

ANTRENAREA ELEVILOR LA CUNOAȘTEREA ȘI COLECȚIONAREA FAUNEI ACTUALE ȘI FOSILE DIN ORIZONTUL LOCAL

GH. I. ISĂ, prof., Dej

Prin studiul științelor biologice și prin observarea naturii înconjurătoare, elevii sînt ajutați să cunoască legile de dezvoltare și de dirijare a naturii organismelor și, pe această bază, își pot forma în mod conștient concepția științifică despre originea și evoluția lumii vii, despre raporturile dintre organism și mediu.

În cele ce urmează voi arăta cum am procedat pentru a antrena elevii la munca de cunoaștere a faunei actuale și fosile din orizontul nostru local.

Cu ocazia excursiilor și a drumețiilor, elevii au fost antrenați să observe caracterele esențiale — specifice și generale — ale diferitelor animale, diversitatea acestora într-un anumit mediu de viață, adaptările acestora la mediu etc. Așa spre exemplu, elevii au fost îndrumați să observe culorile protectoare sau de avertizare ale animalelor care populează pădurea, balta, lacul, marea sau cîmpia apoi, poziția reptilelor, păsărilor și mamiferelor în repaus, în timp ce-și pîndesc prada, sau în deplasarea lor; timpul și modul cum se mișcă insectele, larvele acestora; moluștele; zgomotele produse de animale în diferite ocazii, sau cîntecul păsărilor; instinctul de reproducere la animale, împerecherea și depunerea pontei sau a ouălor; culorile „de nuntă" ale unor animale (pești, păsări) etc.

Desigur că aceste observații nu se pot face înaintea fiecărei lecții, nici nu putem avea pretenția ca fiecare elev să observe toate amănuntele cu ochiul unui naturalist. Dar, la foarte multe lecții de zoologie sau biologie generală, am reușit, folosind conversația, să activizez elevii, să-i antrenez în descrierea unor caractere morfologice, în descrierea comportamentului unor animale, sau în evidențierea unor caractere specifice.

Deosebit de valoroase sînt observațiile elevilor asupra animalelor aflate în captivitate (protozoare, celenterate, moluște acvatice, crustacee, pești și batracieni), care pot fi crescute în acvarii, utilizîndu-le la timpul potrivit atît la predare cît și la verificarea cunoștințelor; reptile — care se pot păstra multă vreme în borcane aerisite sau în terarii; păsări și mamifere — care pot fi

îngrijite de către elevi. Pentru a ilustra observațiile ce se pot face asupra animalelor captive, voi da numai două exemple.

a) *Observațiile făcute asupra broaștei țestoase de apă (Emys orbicularis).* Descoperite pentru prima dată în apropiere de Beclean (în pîrîul de la Figa și Balta lui Hiani de la Cristeștii Ciceului), cîteva țestoase de apă au fost ținute în captivitate la liceul din Beclean, începînd din primăvara anului 1961. Elevii au făcut observații asupra mecanismului locomoției, respirației, au putut observa felul cum își depun ouăle, aspectul și dimensiunile ouălor și marea rezistență vitală a acestor animale, destul de rare în împrejurimi. Și-au putut da seama de metabolismul lent, datorită căruia pot rezista fără hrană un timp foarte îndelungat. După 8 luni de inaniție, unuia din exemplare i s-a extirpat creierul și, în această stare a mai trăit timp de două luni (din noiembrie 1964 pînă în ianuarie 1965) păstrîndu-și reflexele de apărare.

b) *Observațiile făcute asupra viperei cu corn (Vipera ammodytes ammodytes).* Vipera a fost adusă din jurul Văii Cernei. Ținută în captivitate în stare de inaniție, de la 18 august pînă la 20 noiembrie 1964, ea a putut fi observată amănunțit cu ajutorul elevilor. Ei au notat caracterele sale morfologice, mecanismul locomoției prin tîrîre, mișcările uimitor de rapide ale capului, atunci cînd vrea să muște, privirea pătrunzătoare și — lucrul cel mai important — fenomenul de viviparitate. În momentul expulzării puiului, exemplarul captiv a murit și a fost conservat în lichid, împreună cu puiul ieșit de jumătate din orificiul cloacal. Poate că niciodată elevii n-ar fi avut ocazia să se convingă personal de fenomenul viviparității la reptile.

Cu ocazia preparării și conservării materialului biologic elevii fac observații care duc la îmbogățirea cunoștințelor. Între acestea mai însemnate sînt cele privitoare la structura și așezarea organelor interne, structura organelor de simț, structura și părțile scheletului, dezvoltarea musculaturii, structura dinților ș.a. Cu ocazia împăierii unei păsări sau a unui mamifer, elevii pot fi antrenați, pe grupe, să participe la jupuire; cu această ocazie ei pot observa particularitățile structurale ale pielii, penelor sau părului; dezvoltarea puternică a musculaturii aripilor la păsările răpitoare *(Falconiformes, Strigiformes)*, sau a musculaturii picioarelor la păsările scurmătoare *(Galliformes)*; puternica dezvoltare a musculaturii faciale la mamiferele carnivore *(Felis silvestris* Schreber, *Martes m. martes* L.); după jupuire, corpul poate fi disecat și studiat sub supravegherea profesorului.

În cele ce urmează voi prezenta cîteva grupe de animale din colecția pe care am realizat-o cu concursul elevilor și al părinților.

Dintre *Foraminifere* am achiziționat diferite specii ale genului *Nummulites*, foarte răspîndite în regiune și în raion. Prezentînd, în cadrul lecțiilor de geologie, calcare numulitice și numuliți izolați — întregi sau secționați — elevii au putut observa concret structura acestora, răspîndirea lor în cuprinsul raionului (cheile Babii, dealul Glodului, dealurile Ilenzii, dealurile Purcărețului ș.a.), unde calcarele numulitice sînt răspîndite pe întinderi foarte mari; am arătat că numai în mod accidental au fost găsiți și în conglomeratele de la Dumbrăvița (r. Dej), unde roca predominantă este tuful dacitic. Informativ, numuliții au fost prezentați și la lecția de zoologie cu tema *„Protozoarele"*.

Pentru studiul *Celenteratelor* am alcătuit preparate în lichid cu actinii și meduze, colectate cu ocazia unei excursii la mare, *Madreporella* și corali fosili (coloniali și solitari), achiziționați din jurul Clujului (valea Pleșca) și din dealul Cozlii, raionul Dej (fig. 1).

Fig. 1. Calcar coraligen (dealul Cozlii, rn. Dej) (foto Bulea Caius).

Colecția de *Viermi* se compune din preparate în lichid făcute în eprubete și așezate pe suporturi, cît și din tuburi cu viermi fosili găsite în dealul Bichihigi-Beclean și pe valea Iepii-Hășmașul Ciceului. În colecție se găsesc reprezentanți din toate clasele de viermi ce se studiază în liceu *(Fasciola hepatica, Moniesia expansa, Ascaris lumbricoides, Ascaris suilla, Lumbricus terrestris, Hirudo* sp., *Nereis pelagica, Arenicola marina, Gordius aquaticus)*. Viermii paraziți au fost achiziționați de la

abator. Pentru a scoate în evidenţă urmările vieţii parazite asupra structurii interne am preparat un limbric (femelă) disecat, la care se pot observa foarte bine marea dezvoltare a tubului digestiv şi a organelor de reproducere.

Dintre *Moluşte* am realizat cîteva preparate în lichid (soluţie de formol 3%, cîteva picături de acid fenic, la care am adăugat puţină sodă de rufe), cu principalii reprezentanţi din fiecare clasă (*Helix pomatia, Unio pictorum, Sepia officinalis*) şi o bogată colecţie de cochilii de gasteropode şi lamelibranchiate de apă dulce şi marine. Valoros este un exemplar de *Murex* pe care ni l-a adus un amator de la Kurpat — U.R.S.S.

Pentru a dovedi originea şi evoluţia moluştelor în decursul erelor geologice am achiziţionat numeroase moluşte fosile, pe care le-am utilizat în unele lecţii de zoologie şi mai ales în cele de geologie, multe din ele fiind achiziţionate de elevi din cuprinsul raionului sau al regiunii. Dintre gasteropode amintesc: *calcarele cu Actaeonella* de la Vidra (Munţii Apuseni), de vîrstă cretacică, *Natica* sp., *Rostellaria goniophora, Voluthilithes torulosus, Turitella turis, Pleurotomaria* sp., *Cerithium giganteum, Terebellum sopitum* — toate de vîrstă eocenă, colectate din stratele de Hoia — Cluj, orizontul marnelor cu briozoare, stratele de Ileanda sau de Letca-Lozna (r. Dej); *Trochus sarmatoanceps* — gasteropod caracteristic sarmaţianului — găsit în dealul Bichihigi-Beclean.

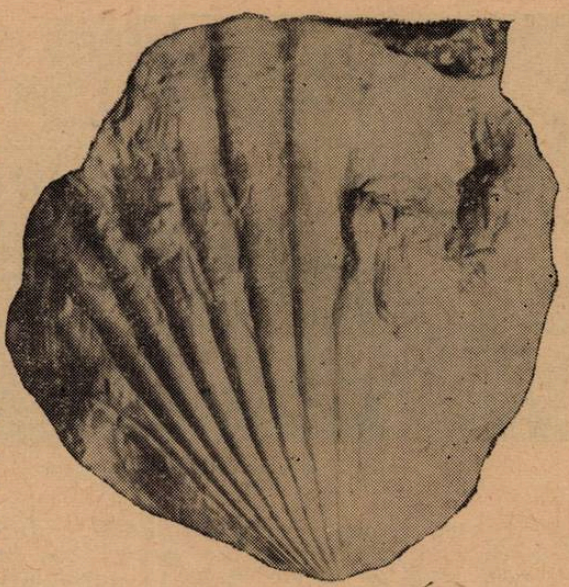


Fig. 2. Pecten solarium (Cariera „Făget" Cluj) (foto Bulea Caius).

Dintre lamelibranchiate amintesc: *Ostrea* sp., răspîndită în toată regiunea calcaroasă din raionul Dej, *Hemicardium* sp., *Tellina* sp., *Cardium* sp., *Pectunculus* sp., *Vulsella dubia* d'Arch, *Chlamys biarritzenzis* (d'Arch), *Pecten solarium* (fig. 2) etc., toate de vîrstă terţiară, răspîndite în stratele din jurul Clujului.

La lecţiile de biologie generală la clasa XI-a, unele dintre moluşte (*Ostrea* sp., *Viviparus* sp. etc.), care pot fi prezentate elevilor într-un număr mare, pot servi foarte bine pentru demonstrarea fenomenului de variabilitate, caracteristic nu numai vieţuitoarelor actuale, ci şi celor fosile.

Crustaceele (Astacus fluviatilis, Carcinus moenas, Cancer pagurus, Portunus holsatus) le-am preparat pe cale uscată. După injectarea prealabilă cu formol şi acid fenic le-am ţinut cîteva zile în sare de bucătărie, apoi le-am aşezat în mediu păstrîndu-se foarte bine, astfel încît pot fi utilizate cu succes la lecţii.

Colecţia de *insecte* pe care am realizat-o este incompletă. Consider că nu este suficient să prezentăm elevilor numai insectele adulte; este absolut necesar să le prezentăm şi stadiile de larvă şi pupă, precum şi plante atacate de fiecare insectă.

Echinodermele sînt reprezentate în colecţie exclusiv prin forme fosile: *Echinolampas* sp., *Hemicidaris* sp., *Scutella* sp., *spini de echinide, Leopedina samusi, Eupatagus haynaldi* — colectate din regiune. *Echinolampas* sp. prezintă o mare valoare ca material intuitiv la lecţia de zoologie cu tema *„Clasa echinidelor"*, scheletul său asemănîndu-se cu al ariciului de mare *(Strongylocentrotus lividus).*

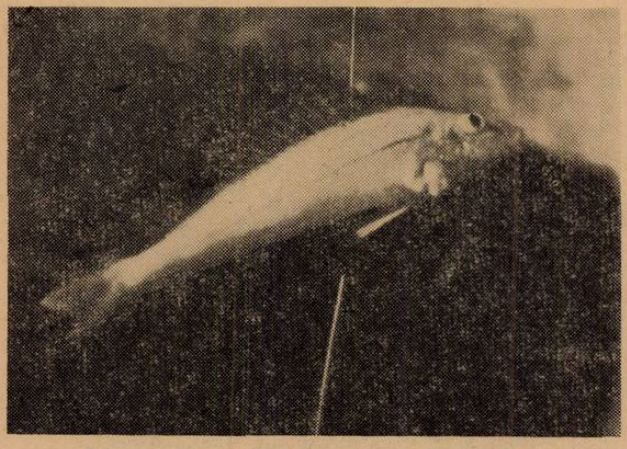


Fig. 3. Acerina schraetser (Linné 1758) (foto Bulea Caius).

Majoritatea speciilor de *Peşti* marini şi de apă dulce pe care i-am achiziţionat sînt preparaţi în lichid (soluţie de formol 3% şi cîteva picături de acid fenic). După 5—6 luni de la conservare am înlocuit lichidul; preparatele au devenit definitive, vizibilitatea clară şi culoarea naturală. În afară de preparatele în lichid am realizat cîteva preparate uscate prin mumificare din specii marine bentonice de dimensiuni mari (*Raja clavata, Trygon pastinaca, Scophtalmus maeoticus* ş.a.). După ce am scos toate organele interne, am injectat bine toată carnea cu formol şi acid fenic, am înlocuit organele interne cu vată şi am cusut partea tăiată, am înlocuit ochii naturali cu ochi artificiali şi am lăcuit tot preparatul pentru a-i da luciul natural. După uscare, aceste exemplare îşi păstrează perfect forma şi dimensiunile; prin atîrnarea lor într-o vitrină deasupra unei oglinzi, cu cîteva pietre marine şi crustacee marine preparate prin uscare dau aspectul mediului natural.

Două dintre numeroasele specii de peşti achiziţionaţi constituie raritǎţi în colecţie: *Anguilla anguilla* (L.) pescuit în Someşul Mare la Beclean la data de 10 august 1963[1]) şi *Acerina schraetser* (L.) pescuit în Şieu[2]) şi apoi în Someşul Mare la Beclean şi Dej, a cărui arie de răspîndire era cunoscută numai în Dunăre, Bega, cursul inferior al Timişului şi M. Neagră (fig. 3).

Unele specii de peşti marini, deşi nu se studiază la lecţiile de zoologie, sînt de mare folos în predarea unor lecţii de biologie generală.

Din clasa *Batracieni* am conservat diferite specii de broaşte, tritoni *(Triturus cristatus)* şi salamandre *(Salamandra salamandra)*.

Dintre *Reptile* am conservat în lichid şerpi şi şopîrle, dintre care o mare valoare didactică prezintă lacertilianul *Anguis fragillis*, cît şi organele interne ale şarpelui de casă *(Natrix natrix)*, din care am alcătuit preparate separate cu inima, plămînii, rinichii şi ouăle incomplet dezvoltate (27 bucăţi). Cu ajutorul acestora se pot dovedi foarte bine consecinţele pe care le are alungirea corpului asupra organelor interne (alungirea unora şi atrofierea altora).

Din clasa *Păsări* am împăiat un număr de peste 70 de păsări din peste 50 de specii şi am făcut o colecţie de cuiburi, ouă şi organe de păsări. Menţionez că la tratarea pieilor de păsări pentru împăiere am utilizat şi soluţii pregătite cu arseniat de calciu, în locul celui de sodiu; totul se conservă în condiţii foarte bune. Dintre speciile mai valoroase de păsări pe care le-am împăiat amintesc: *Podiceps ruficolis, Falco tinnunculus, Falco neummanni, Chlidonias niger, Merops apiaster, Jinx torquilla, Pavo cristatus, Tetrastes bonasia, Phasianus cholchicus* şi altele.

Prin disecarea corpului păsărilor împăiate, elevii şi-au putut da seama despre structura organelor interne şi poziţia acestora, au învăţat să determine sexul la păsări, iar prin analiza resturilor din stomac şi-au putut da seama despre foloasele sau daunele produse de diferite păsări. Aşa spre exemplu, în stomacul ciocănitorilor se întîlnesc numeroase larve de insecte, în cel al strigiformelor se întîlnesc resturi de rozătoare; pe baza observaţiilor şi discuţiilor elevii deduc foloasele enorme pe care le aduc aceste păsări. Deşi programa de zoologie pentru clasa a IX-a din ultimii ani n-a prevăzut stu-

[1]) I. Gh. I. Isă: *Prezenţa anghilei în Someşul Mare. Rev. Natura Seria Biologie*, nr. 3, 1965.

[2]) Gh. I. Isă: Acerina schraetser în Şieu. *Rev. Natura. Seria Biologie* nr. 5, 1965.

dierea strigiformelor, le-am studiat în fiecare an pentru considerentul că sînt foarte comune, folositoare şi prezintă adaptări interesante de răpitoare nocturne.

Despre valoarea păsărilor împăiate ca material intuitiv s-ar putea spune foarte multe. Cine n-a văzut, bunăoară, cucul, sau n-a auzit cîntecul său? Dar cîţi din cei care l-au văzut îi cunosc caracterele specifice, distinctive? Prin intuirea formei corpului acestei păsări, care este asemănătoare ca mărime şi colorit cu *Accipiter nissus*, am atras atenţia asupra a două caractere specifice: conformaţia ciocului — care este slab curbat în jos, şi a degetelor — din care cele mijlocii sînt îndreptate înainte, iar cele extreme sînt îndreptate înapoi, ca rezultat al adaptării sale la viaţa arboricolă.

Dintre *Mamifere* am împăiat un număr de peste 30 de exemplare, din care unele destul de rare (*Ursus arctos, Cervus elaphus, Martes m. martes* ş.a.). Dacă împăierea unor mamifere de talie mică sau mijlocie nu reclamă o muncă prea mare, împăierea celor de talie mare (urs, cerb), reclamă un efort deosebit, mai ales pentru un împăietor puţin experimentat şi care nu are cu cine să se consulte în asemenea probleme.

Majoritatea carnivorelor împăiate le-am aşezat în poziţie de atac cu gura larg deschisă sau rînjită, pentru a scoate în evidenţă conformaţia dentiţiei.

De un real folos în predarea lecţiilor mi-a fost colecţia de cranii de rozătoare, ierbivore, carnivore, omnivore care pot fi duse cu multă uşurinţă în sala de curs, cunoscîndu-se faptul că dentiţia constituie unul dintre caracterele distinctive de seamă ale diferitelor ordine şi familii de mamifere.

Pe lîngă acestea, am achiziţionat părţi din scheletul unor mamifere fosile, dintre care citez aici resturile de mamut găsite pe Valea Sărată la Săsarm, raionul Năsăud şi la Sîngeorzul Nou, raionul Bistriţa.

Nimic nu poate fi mai valoros la studiul proboscidienilor decît un molar de *Elephas primigenius* (fig. 4), sau un fragment de fildeş. În resturile de la Săsarm am găsit 3 molari în greutate de cîte 2 kg fiecare şi cîteva fragmente de fildeş, din care unul cu o lungime de un metru şi greutatea 21 kg.

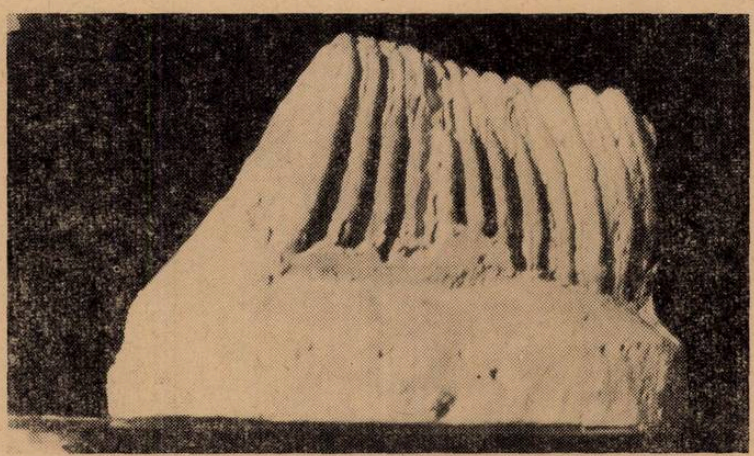


Fig. 4. Elephas primigenius (molar). Sîngeorzul Nou, rn. Bistriţa. (foto Bulea Caius).

În concluzie, apreciez că profesorul de ştiinţe biologice are posibilităţi nelimitate de a procura şi conserva un variat material didactic şi de a efectua în cadrul lecţiilor numeroase experienţe. Toate acestea contribuie în mod convingător la formarea la elevi a unor reprezentări juste despre natura înconjurătoare, constituind argumente în formarea concepţiei materialist dialectice despre lume.

DISPOZITIV SIMPLU PENTRU EXCITAȚIILE ELECTRICE FOLOSIT LA LUCRĂRILE DE FIZIOLOGIE ANIMALĂ

ZOLTAN MEZEI, lector, Cluj

Experiențele demonstrative și lucrările practice de laborator ocupă un loc important în predarea disciplinelor de biologie. Programele analitice prescriu un număr de astfel de activități a căror efectuare este obligatorie. Multe dintre ele nu pot fi însă realizate, din lipsa utilajului și a aparaturii necesare.

Din această categorie de lucrări și experiențe practice fac parte și cele de fiziologia, sistemului nervos, fiziologia mușchilor și a inimii (cl. a XI-a). Cea mai mare greutate în efectuarea acestor experiențe și lucrări practice, o constituie lipsa *dispozitivului de excitație electrică*. Un astfel de aparat se poate însă confecționa foarte ușor și cu mijloace proprii.

În cele ce urmează vom prezenta un astfel de aparat, confecționat de noi, pe care l-am folosit cu ani în urmă pentru lucrările de laborator, efectuate cu profesorii de biologie la Institutul de perfecționare a cadrelor didactice din Cluj.

Materialele necesare pentru construcția aparatului sînt următoarele: 1 placă de plexiglas pentru șasiu (suport), cu dimensiuni 18×40 cm, 1 placă de plexiglas sau tablă pentru dispozitivul de fixare a bateriei, cu dimensiuni 6×15 cm, 1 placă plexiglas pentru rama de fixare a sîrmei de rezistență și a pilei, cu dimensiuni 7×15 cm, 1 între-

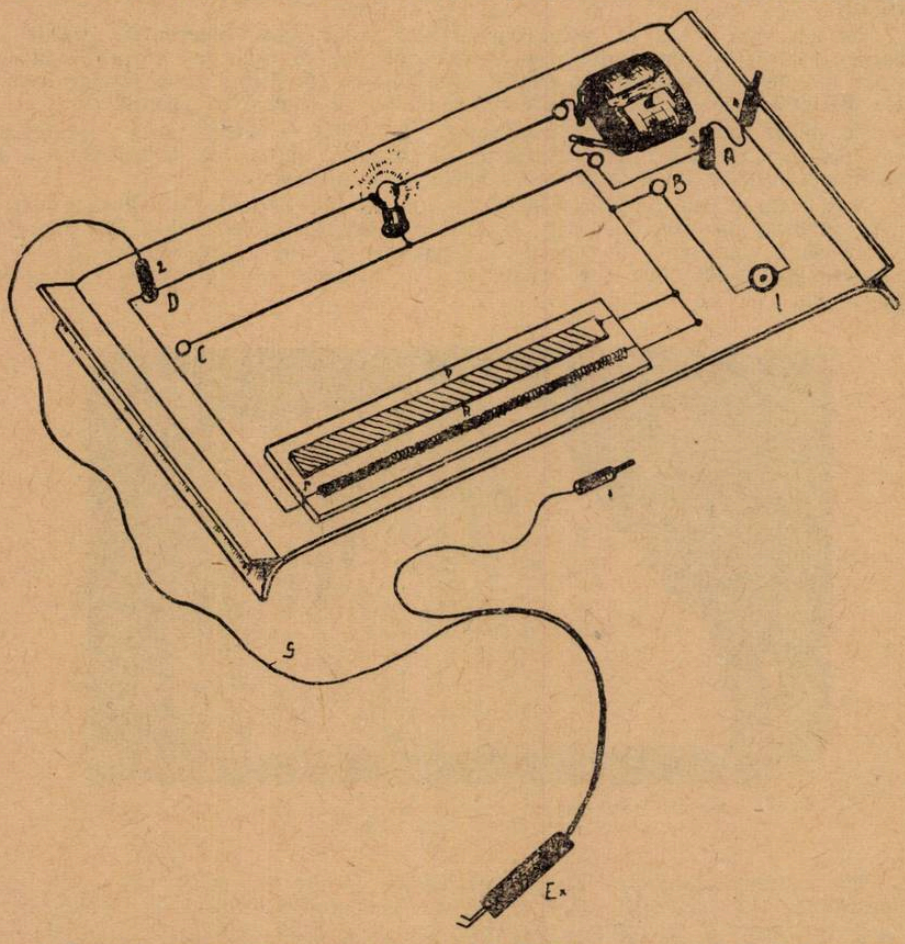


Fig. 1. Desenul aparatului de exitație electrică. A.B.C.D. — bucșe; 1, 2, 3, 4 — banane, 1 — întrerupător de sonerie, P. — pilă, R — sîrmă de rezistență de reșou. Ex. — excitator de mînă, S — sîrmă de sonerie, r — rama de fixare a pilei și a sîrmei de rezistență, d — dispozitiv pentru fixarea bateriei.

rupător de sonerie, 1 dulie pentru bec de lanternă, 1 baterie de buzunar (4,5 volți), 1 bec de lanternă, 4 bucșe, 4 banane, 1 pilă lată și lungă de 20 cm, 1 sîrmă de rezistență de reșou, sîrmă de conexiune, sîrmă de sonerie, șuruburi etc.

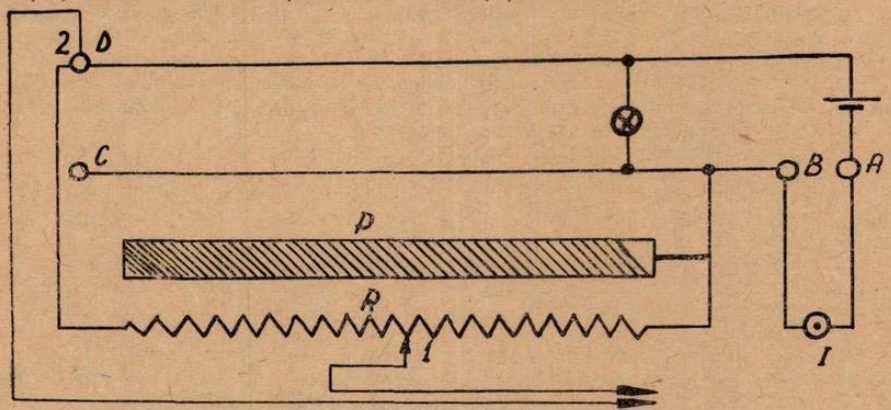


Fig. 2. Schema de conexiuni a aparatului de excitație electrică. A.B.C.D. — bucșe, 1, 2 — banane, I — întrerupător, P — pilă, R — sîrmă de rezistență

Plăcile de plexiglas pot fi înlocuite cu placaj de traforaj.

Instalația este montată pe o placă de plexiglas (sau placaj de traforaj). Dimensiunile, montajul și schema conexiunilor se pot vedea în desen (fig. 1) și pe schemă (fig. 2). Sursa de curent electric continuu este asigurat de o baterie de lanternă de de 4,5 V. Întreruperea curentului electric se face cu ajutorul unui întrerupător de sonerie (I). Pentru întreruperea accelerată a curentului se aplică o pilă lată (P). (Modul de funcționare este descris mai jos). Pentru schimbarea tensiunii electrice este montată o sîrmă de rezistență (R) de reșou, care funcționează după principiul unui potențiometru (fig. 3).

În felul acesta avem posibilitatea să schimbăm voltajul de la 4,5 volți la 0 volți. Sîrma de rezistență, puțin întinsă și pila sînt fixate pe șasiu cu ajutorul unei rame, confecționate din placă de plexiglas sau scîndură de traforaj. Becul electric servește pentru controlul funcționării aparatului și la demonstrarea întreruperii curentului. Legăturile sînt făcute pe partea inferioară a plăcii de șasiu, conform schemei de conexiuni (fig. 2).

Schema legăturilor este desenată cu vopsea de ulei pe partea superioară a șasiului, pentru a ușura înțelegerea funcționării aparatului.

Excitatorul de mînă (Ex.) se poate confecționa din sîrmă cu două fire, izolate cu material plastic. Luăm o bucată de sîrmă de 20 cm și îndepărtăm materialul izolator de pe fire, la ambele capete (aproximativ cîte 2 cm). La unul dintre capete legăm sîrmele de sonerie (s), iar firele libere, de la capătul celălalt, vor servi ca electrozi (fig. 1).

Cu acest aparat simplu se pot aplica excitanți electrici simpli, succesivi și de diferite intensități.

Folosirea aparatului

1. *Aplicarea excitanților simpli.* De exemplu, la experiențele pentru demonstrarea contracției musculare. Reglarea aparatului: introducem banana 1 la bucșa C și banana 2 la bucșa D (între bucșele A și B desfacem legătura). Introducem electrozii excitatorului de mînă (Ex.) în preparatul muscular, sau așezăm nervul preparatului neuro-muscular pe electrozi.

Apăsînd butonul de sonerie, la închiderea circuitului electric obținem excitanți izolați (la fel și la întreruperea circuitului). Rezultat: contracția simplă a mușchiului.

Prin apăsarea repetată a butonului putem provoca excitanți succesivi, obținînd un tetanos incomplet.

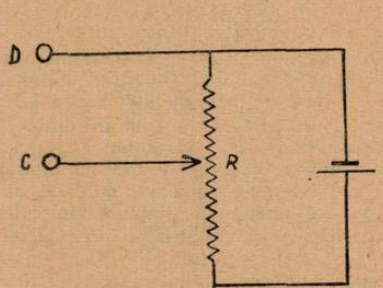


Fig. 3. Schema circuitului electric în conexiune cu sîrma de rezistență.

2. *Aplicarea excitanților succesivi rapizi.* Reglarea aparatului : facem legătura între bucșele A și B, introducem banana 2 în bucșa D, punem în contact electrozii cu preparatul (muscular sau nerv).

Trăgînd încet și foarte ușor vîrful bananei 1 de-a lungul pilei, pe suprafața acesteia, obținem o întrerupere accelerată a circuitului electric, deci o excitație succesivă rapidă. Cu acest excitant putem demonstra, de exemplu, tetanosul complet.

3. *Aplicarea excitanților de diferite intensități pentru demonstrarea pragului de excitație.* Reglarea aparatului : procedăm ca și la punctul nr. 2. Electrozii excitatorului de mînă (Ex.) se pun în contact cu preparatul.

Atingem cu banana 1 de la drapta la stînga sîrma de rezistență (R) în mod succesiv (adică aplicăm excitanți de tensiune din ce în ce mai mică) și așteptăm cîteva secunde, după fiecare atingere. La un moment dat observăm că mușchiul nu se mai contractă, deoarece excitantul aplicat, este prea slab pentru a declanșa reacția mușchiului. În felul acesta putem demonstra fenomenul numit pragul de excitație.

În concluzie, acest excitator electric corespunde întrutotul necesităților școlare. Cu el se pot executa atît experiențele și lucrările practice (care necesită excitanți electrici) prescrise de programă, cît și cele pe care le putem efectua în cadrul cercului de elevi [1]).

Aparatul descris prezintă o serie de avantaje : funcționare perfectă ; se poate confecționa ușor și cu mijloace proprii ; este portativ și se poate folosi atît în laborator, cît și în clasă, fără nici o instalație electrică specială ; principiul de funcționare a aparatului este foarte simplu și se lucrează foarte ușor cu el. Schema conexiunilor desenată pe suprafața plăcii dispozitivului (șasiu) ușurează înțelegerea funcționării.

Acest excitator electric poate fi folosit ușor de elevi la lucrările de laborator și în cadrul cercului tinerilor naturaliști.

STUDIUL BAZELOR PRODUCȚIEI AGRICOLE ÎN LICEELE DE 12 ANI DIN MEDIUL RURAL

M. N. VLĂDUȚ, București

Învățămîntul de cultură generală din țara noastră, bazat pe principii realiste, aduce o contribuție prețioasă la pregătirea tinerei generații pentru a deveni cadre utile societății prin legarea școlii de viață, de producție.

Respectînd aceste principii, în liceele de 12 ani, pe lîngă lărgirea orizontului de cultură generală, se continuă și pregătirea elevilor în domeniul tehnic, în strînsă legătură cu specificul de producție și economic-industrial sau agricol al zonei în care funcționează școala.

Progresul neîntrerupt al tehnicii moderne din întreprinderile industriale și agricole în generalizarea aplicării tehnicii, impune o pregătire corespunzătoare a elevilor. În acest sens planul de învățămînt prevede la clasele IX—XI ore de cultură tehnică pentru liceele din orașe și centre muncitorești și studiul bazelor producției agricole în liceele amplasate în zonele cu caracter agricol.

În cadrul acestor ore se urmărește lărgirea orizontului de cultură a elevilor, cu unele cunoștințe tehnice industriale și agricole, în scopul formării la elevi a unei gîndiri proprii în a aprecia și interpreta aspectele de producție și economie ale principalelor ramuri ale economiei naționale.

În ce privește elevii liceelor de 12 ani din mediul rural, ei au posibilitatea de a se familiariza cu bazele producției agricole. Prin introducerea acestor cunoștințe, nu se poate vorbi de o suprapunere cu științele biologice, întrucît ambele discipline au obiecte de studiu distincte și bine delimitate.

Științele biologice studiază întreaga diversitate a lumii vii, pe cînd agrozootehnia, care se ocupă cu plantele de cultură și animalele domestice, este o știință aplicativă, cu implicații științifice, economice și tehnice.

În agricultura din țara noastră se aplică din zi în zi mai mult procedeele tehnicii moderne, în care fizica, chimia, biologia etc. își găsește domeniu de aplicație.

---

[1]) N. Șanta, C. Bogoescu, M. Stoica : *Demonstrații, lucrări practice de zoologie, anatomie și fiziologie*, Edit. didactică și pedagogică, București, 1962.

În etapa actuală, în munca de ameliorare a plantelor agricole se utilizează cu succes metode și procedee biologice care duc la obținerea unor mutații, la crearea unor hibrizi și soiuri valoroase, la ameliorarea raselor de animale etc.

O importanță deosebită se acordă în agricultură extinderii chimizării, care presupune cunoașterea fenofazelor de creștere a plantelor, biologia diferiților dăunători și boli etc.

Toate aceste probleme fac obiectul bazelor producției agricole, care se studiază în liceele sătești și urmăresc o informare superioară a elevilor, în principalele cuceriri ale științei și tehnicii în domeniul agriculturii din țara noastră.

Conținutul acestei discipline este conceput în mod unitar, prin studiul culturilor de cîmp în clasa a IX-a, creșterea animalelor în clasa a X-a și economia și organizarea complexă a producției agricole în clasa a XI-a.

Profesorii care predau aceste ore, vor putea desfășura o activitate didactică rodnică numai în măsura în care se vor documenta continuu, studiind cu perseverență și lărgindu-și orizontul cunoștințelor despre diferitele ramuri ale agriculturii.

I. În clasa a IX-a cunoștințele despre culturile de cîmp se predau diferențiat, pe zone de șes și zone de deal. Programele școlare elaborate pentru această clasă, au ca elemente comune formarea la elevi a unor concepții unitare asupra modului înalt de mecanizare a lucrărilor solului, valorificarea superioară a unor terenuri agricole de pe cuprinsul patriei noastre, utilizarea pe scară largă a produselor chimice în agricultură, folosirea unui material de semănat și plantat cu însușiri biologice valoroase, calitativ și cantitativ etc. De asemenea, se urmărește orientarea elevilor în domeniul agricol experimental prin transmiterea unor cunoștințe sumare legate de această problemă, cu scopul formării la elevi a unei concepții științifice asupra modului de producție, aplicat în agricultura noastră socialistă.

I. În clasa a IX-a cunoștințele despre culturile de cîmp se predau diferențiat, unele cunoștințe privind agrotehnica culturilor de cîmp, dobîndite de către elevi în școala generală, se studiază — într-un capitol separat — rolul semințelor selecționate în sporirea producției agricole. În acest capitol, se explică unele procedee și metode tehnice utilizate în producție, insistîndu-se îndeosebi asupra producerii semințelor elită la cereale păioase și a semințelor hibride. Predarea acestor cunoștințe necesită o pregătire anterioară a profesorului de specialitate în domeniul fitotehniei și ameliorării plantelor.

2. În liceele situate în zonele *de deal* se adîncesc unele cunoștințe legate de sarcinile sectorului horticol din țara noastră. Pe lîngă unele teme comune cu cele din șes, la aceste școli se studiază probleme legate de legumicultură, pomicultură și viticultură. Studiul începe cu legumicultura, care asigură o unitate de conținut a aspectelor agrotehnice, prin specificul oarecum asemănător al tehnicii legumicole, cu al culturilor agricole de cîmp. Un important spațiu se acordă unor probleme legate de rentabilitatea sectoarelor agricole prin culturi forțate de legume, extinderea în țara noastră a plantațiilor intensive de pomi, cultura înaltă a viței de vie și îmbunătățirea structurii patrimoniului viticol, prin creșterea suprafețelor de vii producătoare de struguri de masă etc.

În predarea cunoștințelor prevăzute la această disciplină, prin interpretarea faptelor prezentate, este necesar să se realizeze o îmbinare strînsă între conținutul de idei și sarcinile desăvîrșirii construcției socialiste în patria noastră, prevăzute în Directivele Congresului al IX-lea al Partidului Comunist Român.

Expunerea problemelor trebuie făcută într-o formă concisă și la nivelul elevilor. Așa de exemplu, prezentarea cunoștințelor legate de organizarea cercetărilor în domeniul agricol, prevăzute în ambele zone, este indicat a se face sub formă informativă, fără a se abuza de amănunte ale tehnicii experimentale. De asemenea, lecțiile trebuie să îmbrace un conținut științific, prezentat într-o limbă vie, corectă, cuprinzînd în rezumat, cele mai noi metode folosite în agricultura din țara noastră. De pildă, la prezentarea tipurilor de sere, se vor explica elevilor particularitățile constructive, gradul de mecanizare etc.

II. În clasa *a X-a*, programa școlară este comună pentru toate liceele din mediul rural. În teme concentrate și de sinteză se prezintă principalele probleme care stau astăzi la baza creșterii animalelor în țara noastră. Conținutul științific se bazează pe cunoștințele căpătate de elevi în cadrul orelor de biologie și de agricultură din școala generală și cuprinde probleme de zootehnie generală și specială, în concordanță cu realizările și sarcinile de perspectivă ale unităților agricole socialiste.

În partea introductivă, un spațiu mai larg se acordă problemelor de ameliorare a animalelor. În continuare, se analizează principiile științifice care stau la baza alimentației și a adăpostirii animalelor domestice.

Într-un cadru mai larg se prezintă apoi problemele legate de creșterea animalelor pe specii, după ce se face mai întîi o analiză științifică a diferitelor tipuri morfoproductive de animale domestice. Aceste cunoștințe stîrnesc interesul elevilor, deoarece problemele de creștere a diferitelor specii de animale se prezintă la nivelul progresului actual, în ceea ce privește aspectele de creștere industrială a porcilor, bovinelor, ovinelor și păsărilor. Predarea acestor probleme este indicat a se face pe baza schemelor de lucru, folosite în combinatele zootehnice existente în țara noastră, comentîndu-se cu elevii fluxul tehnologic, avantajele și perspectivele acestui mod de creștere a animalelor domestice.

În ultima parte se prevede a se prezenta, ca o generalizare, măsurile tehnico-organizatorice privind dezvoltarea creșterii animalelor pe țară, zone și unități.

III. În clasa *a XI-a* se prevede a se preda unele aspecte de economie și organizare complexă a agriculturii, în strînsă concordanță cu prevederile lucrărilor Congresului al IX-lea al P.C.R.

Cunoștințele care se vor preda la această clasă se vor baza pe cunoștințele elevilor, căpătate în clasa a VIII-a, în capitolul de organizare a I.A.S., pe unele cunoștințe de economie politică. Accentul se va pune însă pe formele de organizare a cooperativelor agricole de producție.

Conținutul bazelor producției agricole, care se studiază în liceele de 12 ani din mediul rural, cuprinde în linii mari aspectele de producție arătate mai sus, pe probleme și ani de studiu.

Ele urmăresc a forma la elevi un ansamblu de cunoștințe, care să se cuprindă în fondul lor de cultură generală și să-i pregătească pentru viață.

În prezentarea la elevi a acestor cunoștințe, contribuția personală a cadrelor didactice este hotărîtoare pentru realizarea scopului care a stat la baza introducerii acestei discipline în planurile de învățămînt ale liceelor de 12 ani, amplasate în zonele agricole. Experiența personală, pregătirea profesională, documentarea și informarea științifică, constituie cheia realizării unor lecții de înalt nivel științific, concrete și atractive pentru elevi.

FOLOSIREA LA LECȚIILE DE AGRICULTURĂ A CUNOȘTINȚELOR CĂPĂTATE ÎN CADRUL ACTIVITĂȚILOR LA C.A.P.

A. MUREȘAN, prof., com. Reteag, raion Dej

Activitățile practice ale elevilor în cadrul obiectului Agricultura, care se desfășoară sub formă de aplicații practice săptămînale, și practica agricolă continuă în producție în cadrul Cooperativei agricole și pe terenul experimental școlar, influențează favorabil o pregătire temeinică și multilaterală a elevilor. În ambele cazuri cunoștințele căpătate în cadrul activităților practice contribuie la consolidarea, fixarea și adîncirea cunoștințelor teoretice predate în clasă, și la ridicarea nivelului științific al elevilor în vederea pregătirii lor pentru munca productivă în agricultura socialistă. Deprinderile și priceperile agricole pe care și le formează elevii în activitățile desfășurate pe ogoarele C.A.P., la sectorul zootehnic și baza de staționare a mașinilor agricole a S.M.T. din cadrul C.A.P., contribuie din plin la procesul instructiv-educativ realizat în școală. Cunoștințele acumulate de elevi în cadrul acestor activități se întrepătrund în mod firesc în cadrul cunoștințelor teoretice activizînd întreaga muncă a elevilor la învățătură, de însușire și aprofundare a noilor cunoștințe.

Practica ne-a dovedit, că activitățile elevilor la C.A.P. și pe lotul experimental școlar constituie un suport de o deosebită valoare pentru lecțiile teoretice, dezvoltînd o atitudine conștientă și activă a elevilor pentru însușirea de noi cunoștințe. Cunoștințele acumulate de elevi la lecțiile teoretice și activitățile practice desfășurate la C.A.P., ajută la o înțelegere mai ușoară a materialului predat și contribuie la transformarea cunoștințelor în convingeri ferme, în aspirații și idealuri nobile, care devin stimulatoare pentru sîrguința la învățătură, comportare disciplinată, dezvoltarea multilaterală a personalității și pregătirea pentru munca productivă.

În continuare voi arăta cum au fost folosite la lecțiile de agricultură cunoștințele căpătate, de elevi în cadrul activităților practice la C.A.P. Avînd în vedere că scopul obiectului Agricultura este de a da cunoștințe temeinice elevilor despre producția agri-

colă, ramură de bază a economiei naționale, de a pregăti pe viitorii membrii cooperatori pentru munca productivă, am înțeles ca lecțiile să fie legate de producția agricolă a C.A.P. din localitate, ca și de a altor întreprinderi agricole socialiste din raion și regiune, care își desfășoară activitatea la nivelul științei și tehnicii moderne. În urma unei colaborări strînse între școală și C.A.P., aceasta din urmă a devenit o bază materială a lecțiilor de agricultură. N-a fost lecție teoretică, care să nu fi fost legată de viața cooperativei agricole. Spre exemplu: în cadrul practicii agricole continue, de două săptămîni, care se organizează la începutul anului școlar, elevii claselor V-VIII au participat la toate lucrările agricole care se execută în acest anotimp. În planificarea lor s-a ținut seama de programa prevăzută pentru lecțiile de agricultură la fiecare clasă și de specificul ramurilor de producție ale C.A.P. Activitățile practice desfășurate de elevii claselor a V-a (recoltatul porumbului, fasolei, dovlecilor, floriisoarelui, cartofilor, sfeclei de zahăr, precum și lucrările de pregătire a solului și însămînțările de toamnă) i-au familiarizat cu principalele cunoștințe despre plantele de cultură și agrotehnica solului, care au fost studiate în cursul anului școlar.

La temele de horticultură la clasa a VI-a, cunoștințele căpătate în cadrul practicii continue la lucrările de recoltare a diferitelor soiuri de legume, recoltatul fructelor în livada cu pomi și podgoria C.A.P. din localitate și G.A.S. din Ciceu Mihăești, au contribuit efectiv la însușirea cunoștințelor lecțiilor curente.

Cu această ocazie, elevii au cunoscut practic diferitele soiuri de legume, pomi fructiferi, struguri de masă și pentru vin, cît și bolile și dăunătorii acestor plante. Unele aplicații practice, ca de exemplu lucrările de pichetaj, săpatul gropilor, plantatul materialului săditor de meri, pruni și cireși, cît și legatul a peste 6000 de pomi tineri, la care au participat elevii, a ușurat munca de pregătire a elevilor la lecțiile respective.

Tot în cadrul practicii continue, elevii clasei a VII-a au acumulat cunoștințele privind asigurarea bazei furajere, necesară furajării animalelor de la C.A.P. Ei au participat la însilozarea porumbului, a sorgului, a frunzelor de sfeclă de zahăr, a vrejurilor de legume, la adunatul, tocatul și așezatul în silozuri de suprafață. De asemenea, au participat și la depozitarea fînului în căpițe, șire și fînare. Cunoștințele acumulate au fost valorificate la temele *„Alimentația animalelor domestice"*. Cu ocazia practicii continue a elevilor clasei a V—VII-a s-au intuit practic diferite mașini agricole în timpul procesului de lucru (recoltări, însămînțări, pregătirea furajelor etc.). De asemenea, s-a colectat și un bogat material didactic natural pentru laboratorul agricol, care a fost folosit din plin la lecțiile de agricultură.

Activitățile practice de două săptămîni au fost planificate în așa fel, ca prin rotație să se cuprindă cît mai multe lucrări legate de planul de învățămînt al fiecărei clase. Înainte de începerea lucrului s-au dat explicațiile necesare (prin scurte instructaje), în timpul executării lucrărilor s-a urmărit îndeaproape munca elevilor, iar la terminarea lucrării s-au tras concluzii pentru a orienta observația elevilor în vederea acumulării cunoștințelor la lecțiile curente.

Aplicațiile practice săptămînale desfășurate în cadrul C.A.P. au contribuit de asemenea nemijlocit, la îmbunătățirea conținutului lecțiilor. În planificarea acestora s-a prevăzut, în limita posibilităților, coordonarea lecțiilor teoretice cu aplicațiile practice. Astfel, la studiul zootehniei (clasa a VII-a), elevii au valorificat la lecții cunoștințele acumulate în urma demonstrațiilor și activităților practice efectuate în sectorul zootehnic al C.A.P. Însușirile individuale ale animalelor domestice, exteriorul și productivitatea acestora au fost studiate pe viu. La tema *„Adăposturile pentru animale"* s-au folosit exemple din C.A.P., de felul cum au fost amplasate în mod științific și economic construcțiile zootehnice. Elevii au participat la menținerea igienei adăposturilor și pansajul animalelor domestice. La lecțiile de *„Alimentația animalelor domestice"* ei au valorificat cunoștințele despre hrănirea rațională, valoarea nutritivă, unitățile nutritive ale diferitelor nutrețuri, pregătirea nutrețurilor pentru furajare, precum și alcătuirea rațiilor diferențiate pe specii de animale, productivitate și reproducție (exemplificate prin cele aplicate la C.A.P.).

Cunoștințele despre agrotehnica și cultura plantelor agricole predate în clasa a V-a și a VI-a, au fost întregite cu multe exemple din C.A.P. Elevii clasei a V-a au recunoscut practic tipurile de sol ale C.A.P. — solul brun de pădure și podzolul —, însușirile solului, îngrășămintele și principalele lucrări ale solului cu diferite mașini agricole. Studiindu-se teme despre cultura diferitelor plante agricole, elevii au reținut felul de cultură și lucrările de îngrijire la diferite plante agricole, după particularitățile biologice și cerințele față de mediu ale acestora. În studiul horticulturii, la clasa a VI-a, îmbinarea cunoștințelor teoretice cu aplicațiile practice din cadrul sectoarelor legumicol, pomicol și viticol al C.A.P., a contribuit la creșterea eficienței lecțiilor.

Elevii au avut posibilitatea să recunoască părțile componente ale răsadnițelor, au participat la amenajarea lor. Au executat operații de însămînțare și repicare, la răsadnițe, plantatul răsadurilor în grădina de legume și lucrări de îngrijire (plivit, prășit, arăcit, copilit, cîrnit etc.). Aplicațiile practice făcute în livada de pomi : recunoașterea speciilor pomicole, lucrări de îngrijire în livezile tinere (tăieri de formare a coroanei), lucrările solului și aplicarea îngrășămintelor în livezi, îngrijirea livezilor pe rod și a viilor din cadrul C.A.P., au completat temele lecțiilor de pomicultură și viticultură.

În cadrul lecțiilor la clasa a VIII-a, la capitolele de chimizare, mecanizare și electrificare a agriculturii, cît și organizarea I.A.S. s-a folosit de asemenea un bogat material din cadrul C.A.P. La lecții au fost prezentate diferite feluri de îngrășăminte chimice și organice, ce au fost administrate pe tarlalele C.A.P. S-a analizat aplicarea diferențiată a acestora în funcție de tipul de sol și de cerințele plantei respective, amendamentele folosite pentru corectarea însușirilor negative ale unor soluri acide, mijloacele de combatere a bolilor și dăunătorilor plantelor cu diferite substanțe insecticide și fungicide, sau a buruienilor cu ierbicide.

Studiind tractorul și diferitele mașini agricole, s-au intuit în mod concret părțile componente ale acestora și modul de folosință în cadrul C.A.P. De asemenea, elevii au folosit cunoștințele privitoare la electrificarea agriculturii, prin demonstrațiile ce au fost făcute la incubatorul electric, moara cu ciocane, instalațiile electrice din cadrul sectorului zootehnic al C.A.P.

În studiul capitolului „*Organizarea Întreprinderilor Agricole Socialiste*", am căutat să valorificăm la lecții Documentele Congresului al IX-lea al P.C.R. și ale Plenarei C.C. al P.C.R. din 11—12 noiembrie 1965, în legătură cu îmbunătățirea și planificarea conducerii agriculturii, cît și a felului cum sînt traduse în viață de către C A.P. din localitate. De asemenea, la temele despre „*Organizarea cooperativelor agricole de producție*", lecțiile au fost actualizate cu probleme de mare importanță cuprinse în expunerea tovarășului N i c o l a e C e a u ș e s c u, făcută la Congresul Cooperativelor Agricole de Producție, precum și cu probleme din noul statut al C.A.P. Am accentuat asupra preocupării conducerii C.A.P. și membrilor cooperatori față de dezvoltarea intensivă și multilaterală a producției agricole, prin diferite mijloace ca : extinderea suprafețelor irigate, extinderea livezii de pomi, valorificarea terenurilor erodate și neproductive, sporirea producției la ha, și a producției animale etc.

De pildă, la lecția „*Întocmirea planului de producție și financiar al C.A.P.*", au fost folosite exemple concrete și edificatoare din planurile de producție ale C.A.P din localitate. S-au folosit : planul de perspectivă pe anii 1966—1970 ; planul anual de producție și financiar pe anul 1966 și planurile operative și grafice privind îndeplinirea unor sarcini de producție. Cele cîteva cifre din planul de perspectivă folosite la lecții au trezit la elevi un interes deosebit în asimilarea cunoștințelor privind organizarea și dezvoltarea C.A.P.

Prin observarea de către elevi a acestor cifre comparative, fără să-i supraîncarce la învățătură, s-a reușit să se observe dinamica dezvoltării C.A.P. din localitate în următorii ani.

S-a arătat că aceste cifre sînt doar medii și că ele pot fi depășite pe parcurs, an de an, prin diferite metode, ceea ce va face să crească fondul de bază al C.A.P. și veniturile membrilor cooperativei. Elevii au făcut cunoștință cu aceste planuri într-una din aplicațiile practice la Cooperativa Agricolă de Producție, primind explicații suplimentare de la președintele C.A.P., inginerul agronom și contabilul șef.

Deosebit de instructive și educative au fost și aplicațiile practice la lecția „*Retribuția muncii în C.A.P.*", unde elevii au calculat, pe baza normativului de lucru pe categorii, retribuția ce le-a revenit părinților lor, după cantitatea și calitatea muncii efectuate. Calculele au fost exprimate în zile-muncă. Elevii au trăit clipe de emoție, cînd au văzut pe graficul de evidență zilele muncă efectuate de părinții și membrii familiilor lor pe săptămîni și luni. Conducerea C.A.P. din localitate a dat și un sprijin material desfășurării lecțiilor de agricultură. Astfel, ne-au fost împrumutate pentru lecții, diafilme agricole, diferite planșe, mulaje, mostre etc. de care dispun pentru învățămîntul agricol de masă. De asemenea, ne-a dat diferite îngrășăminte chimice și organice pentru lotul de experiență al școlii. Cu ocazia organizării unor concursuri cu elevii pe teme agricole a acordat concurenților premii în cărți și a pus la dispoziție mașina C.A.P. pentru a face excursii în cadrul regiunii (în zilele de repaus). De asemenea, a sprijinit școala cu mijloace de transport, pentru organizarea unor vizite cu elevii, la diferite unități agricole socialiste. Astfel, s-a vizitat Stațiunea experimentală zootehnică Bonțida — Cluj, Crescătoria piscicolă Taga, raion Gherla, Îngrășătoria de taurine Nima, a G.A.S. Dej, Stațiunea experimentală horticolă Bistrița etc.

În concluzie putem afirma cu toată convingerea, că folosind toate cunoştinţele căpătate de elevi în cadrul activităţilor practice la C.A.P., desfăşurarea unor lecţii de agricultură, chiar în sectoarele de producţie a cooperativelor agricole, ridică eficienţa instructiv-educativă în studiul obiectului Agricultura. Se îmbogăţeşte bagajul de reprezentări, priceperi şi deprinderi practice, care sînt deosebit de utile în activitatea din clasă. Noţiunile ştiinţifice predate la lecţii sînt asimilate mult mai uşor de către elevi, ele avînd un conţinut concret şi bogat.

LUCRAREA PRACTICĂ „ANALIZA GRĂUNCIORILOR DE POLEN" EFECTUATĂ ÎN CADRUL CERCULUI ŞTIINŢIFIC

A. BUZETZKY, prof., Marghita

Se ştie că forma externă a polenului în lumea vegetală diferă de la o specie la alta, datorită şi adaptării la factorii de transmitere pe stigmat. Palinomorfologia descrie variate forme ale grăunciorilor de polen : alungite, sferice, triedrice, costate etc. Studiul palinomorfologic are o deosebită însemnătate, fie în biologia polenizării şi fecundaţiei la plante, fie in agricultură, unde analiza palinologică determină provenienţa mierii (salcîm, tei, glădiţă, sulfină etc.). În continuare se poate preciza, calitativ şi cantitativ care sînt plantele melifere mai abundent vizitate de albine.

În practica micropaleontologică, prin analize palinologice, se poate stabili ce fel de specii de plante au populat suprafaţa pămîntului în timpul formării straturilor sedimentare. Asemenea analize au fost efectuate cu succes de acad. Emil Pop şi I. Ciobanu, între altele în benzile de impurităţi ale „Gheţarului de la Scărişoara".

Înaintea efectuării lucrării, s-a explicat elevilor importanţa analizei grăunciorilor de polen. După momentul introductiv al temei, s-a trecut la aplicaţii. Lucrarea a fost efectuată în două etape distincte : I. *colectarea materialului de pe plante ;* II. *efectuarea analizei în laborator.*

I. *Colectarea materialului*, s-a făcut în apropierea şcolii. Am dat indicaţii pe teren şi am demonstrat elevilor felul cum trebuie efectuată colectarea grăunciorilor de polen. Recoltarea grăunciorilor de polen s-a realizat în sticluţe curate, care se închid bine. Din anterele maturizate s-a colectat polenul prin scuturare uşoară în sticluţe. Alteori s-au folosit pensete cu vîrf, cu ajutorul cărora s-au rupt anterele. S-a explicat elevilor mecanismul deschiderii anterelor.

Am scos în evidenţă, că majoritatea anterelor se deschid printr-o crăpare longitudinală. Din punct de vedere profilactic, am pomenit elevilor că grăunciorii de polen pot provoca îmbolnăviri alergice, de aceea, colectarea polenului trebuie executată cu atenţie. Întrucît elevii au dat în flora spontană de muguri florali nedeschişi, aceştia au fost smulşi cu o parte de tulpină, şi au fost introduşi cu atenţie într-o pungă cu muşchi umezi (pentru a nu se veşteji). S-a pus în vedere elevilor că aceste ramuri cu boboci de flori se pot menţine bine pînă la maturizarea polenului, dacă în apă se pune puţină sare de bucătărie, pentru a evita îmbîcsirea apei. La o mai lungă durată se poate folosi soluţia nutritivă Knop (H_2O — 1000 ml ; $Ca(NO_2)_3$ — 1,00 g ; KNO_3 — 0,25 g ; $MgSO_4$ — 0,25 g ; KH_2PO_4 — 0,25 g ; Fe_2Cl_6 — 0,20 g).

Fiecare sticluţă a fost etichetată (la faţa locului), cu denumirea plantei şi data colectării. După recoltarea materialului, care a durat 30 de minute, ne-am întors în laboratorul liceului.

II. *Analiza polenului,* Înainte de lucrarea propriu-zisă prin metoda conversaţiei, elevii au fost antrenaţi să răspundă la următoarele întrebări : Care sînt părţile florii ? Ce ştiţi despre învelişurile florale ? Care sînt părţile reproducătoare ale florilor ? Cum se manifestă adaptarea structurii florale la felurile polenizării ? Aceste întrebări s-au pus în scopul evidenţierii legăturii corelative dintre structura florii şi biologia polenizării, în special la plantele entomofile şi anemofile. În continuare li s-a explicat că biologia polenizării, de exemplu : entomofilică şi anemofilică, este rezultatul unui proces de evoluţie îndelungat în lumea vegetală. În cursul perioadei de vegetaţie polenizarea este determinată de anumiţi factori abiotici şi biotici în special de : temperatură, umiditate, substanţele nutritive, acumulate etc. În continuare au fost prezentate preparate microscopice, ale unui ovar şi unei antere. Astfel, s-a prezentat elevilor o imagine clară asupra biologiei înmulţirii sexuale la plantele superioare. Aceasta a permis elevilor trecerea la analiza detaliată a grăunciorilor de polen.

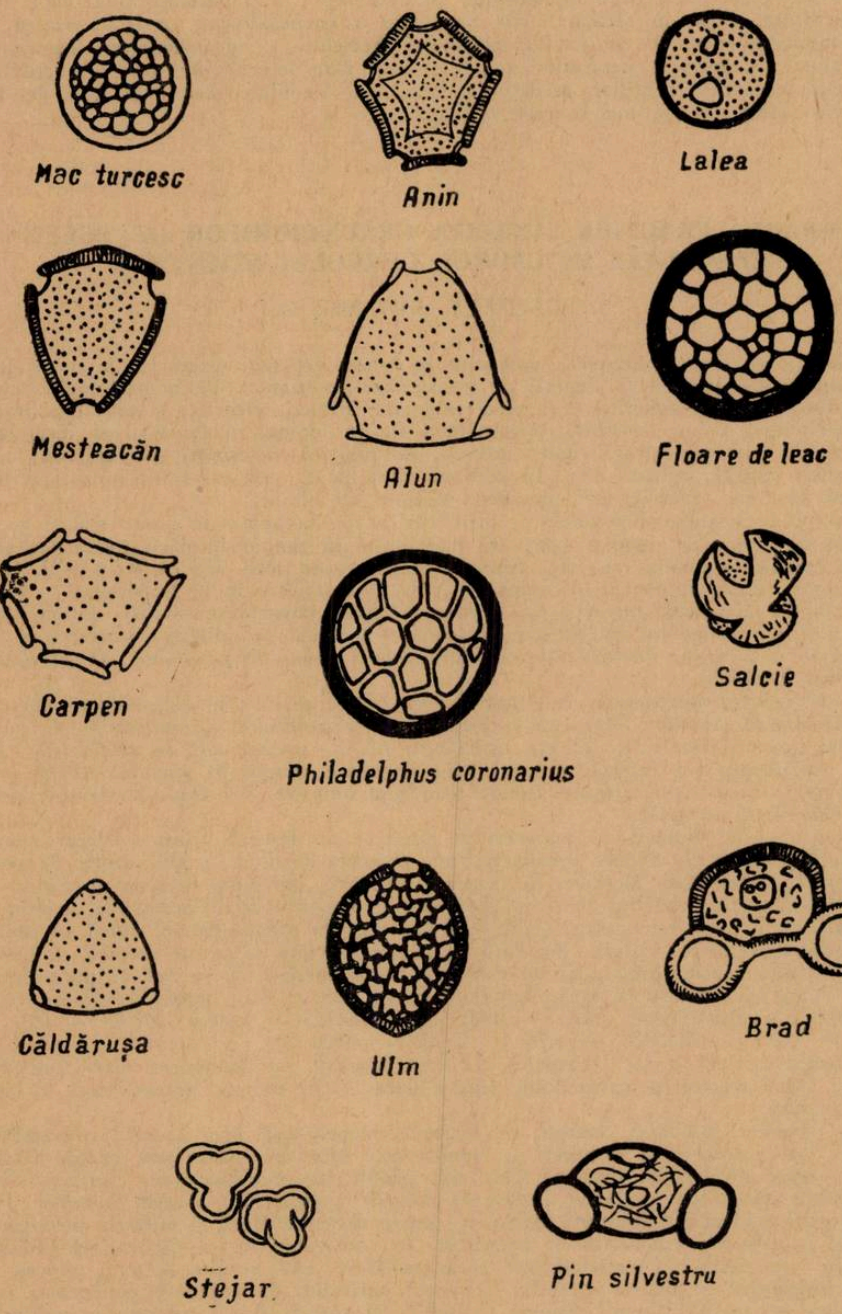


Fig. 1. Diferite forme ale grăunciorilor de polen.

Cu un ac de disecție, cu vîrf spatulat, se pune pe lamă o cantitate mică de grăuncior de polen, pe care se pipetează o picătură de apă. Lamela este așezată pe lamă cu mîna, dintr-un unghi de 45°. În felul acesta se reușește să se reducă numărul de bule de aer, care stingheresc observarea. În continuare se înclină puțin preparatul și cantitatea de apă de prisos este tamponată cu sugativă. Apoi preparatul se așează pe masa microscopului și este fixat cu ajutorul valeților.

La microscop putem folosi cu succes ocularele: 8 × 10 × și 15 ×.

La examinare este bine să ne folosim de condensator, care este indispensabil pentru examenul de măriri. El proiectează imaginea izvorului de lumină în planul obiectivului și o centrează pe cîmpul microscopic. Este recomandabil să folosim în timpul studiului la microscop sticla mată de filtru, cu scopul de a asigura o lumină difuză.

Întrucît grăuncioarele de polen sînt în majoritate de culoare galbenă, este necesară limitarea cu ajutorul irisului, a fascicolului de raze care vin de pe oglindă și intră în condensator.

Pentru obținerea unei imagini mai mari, am folosit obiectivul de imersie (90 ×). Între lentila frontală și lamela preparatului examinat, se interpune o picătură de ulei de cedru, care are un indice de refracție foarte apropiat de acela al sticlei optice și realizează o legătură omogenă între obiectiv și preparat. Folosind tehnica microscopiei cu obiectivul de imersie, cu deosebită atenție, elevii pot observa mult mai clar relieful foarte variat al exinei.

Prin metoda amintită anticipat, elevii au putut observa pe exina polenului de mac turcesc *(Papaver orientale)*, floare de leac *(Ranunculus repens)* și pe axina polenului de *Philadelphus coronarius* niște îngroșări și creste foarte diferite. La alun *(Corylus* sp.), căldărușă *(Aquilegia vulgaris)* și carpen (*Carpinus* sp.) s-au observat proeminențe și diferențierea morfologică a exinei îngroșate și cutinizate, cu scobituri și pori pentru respirația protoplastului din interior.

La grăuncioarele de polen, la brad *(Abies alba)*, elevii au constatat prezența săculeților aerieni. Elevilor li s-a explicat că existența acestora se datorește adaptării la polenizare prin vînt (anemofilie). Prezența aerului în aceste săculețe aeriene, permite ușurarea transportării grăunciorilor de polen de către vînt.

În urma lucrării, elevii au putut trage mai multe concluzii:

a) formele variate ale grăunciorilor de polen sînt specifice felului de polenizare; b) existența variată a felurilor de polenizare, este rezultatul unui proces evolutiv îndelungat; c) analiza grăunciorilor de polen permite studiul detaliat al polenizării plantelor și detectarea plantelor mai des fracventate de către albine.

Materialul colectat în plus se poate păstra. În cazul acesta grăunciorii de polen trebuie puși la uscare. Uscarea se realizează în sticluțe, la care dopul se scoate zilnic de mai multe ori și sticluțele se agită. Stratul de grăunciori de polen din sticluțe, să nu fie mai gros de 2—3 mm. Astfel materialul colectat poate fi păstrat pe o durată mai lungă.

NOTE

DINAMICA FORMĂRII RĂDĂCINILOR LA PUIEȚII DE MĂR

Creșterea și dezvoltarea sistemului radicular al plantelor lemnoase a reținut multă vreme atenția oamenilor de știință, care au cercetat anumite aspecte ale acestor procese.

În general se consideră că factorul determinant al activității rădăcinilor este temperatura. Se susține că atunci cînd se înregistrează temperaturi scăzute absorbția azotului, fosforului și potasiului este împiedicată, sau dacă se produce într-o măsură oarecare, nu au loc reacțiile de schimb pentru a asigura creșterea.

Rădăcinile mărului încep să crească la temperaturi cuprinse între 0° și 8°. Temperaturile mai mici de 0° și cele mai mari de 30° determină încetarea creșterii rădăcinilor.

Conținutul în apă, gradul de aerisire și de fertilitate a solului contribuie în mare măsură la formarea și creșterea rădăcinilor.

Cu toate cercetările multiple care au avut ca obiect stabilirea unor parametri privind formarea și creșterea rădăcinilor, în funcție de anumite condiții create, nu a fost încă precizat rolul pe care-l au diferitele elemente nutritive asupra formării rădăcinilor.

În experiența care face obiectul acestei lucrări ne-am propus să stabilim în primul rînd, care dintre principalele elemente nutritive stimulează cel mai mult procesele de formare și de creștere a rădăcinilor la măr, iar în al doilea rînd să stabilim raportul care trebuie să existe între N, P și K, atunci cînd se administrează în pepiniere numai îngrășăminte minerale.

a) *Materialul folosit.* Pentru cercetare s-au folosit puieți de măr păduret, în vîrstă de un an.

Ca îngrășăminte au fost administrate: azotatul de amoniu (33% N), superfosfatul granulat (18% P_2O_5) și sarea potasică (40% K_2O).

b) *Metoda de lucru.* Experiențele respective au fost executate în condiții de laborator, unde temperatura s-a menținut în jurul a 16—20° și umiditatea atmosferică în jurul a 75%. În vederea plantării puieților s-au folosit vase de sticlă cu capacitatea de 5 l, în care s-a introdus un amestec de pămînt, format din 2/3 pămînt luto-argilos și 1/3 nisip, la care s-a adăogat 100 g praf de var și dozele de îngrășăminte calculate la 1 kg de sol.

În fiecare vas au fost plantați cîte 10 puieți, toamna, la 10 octombrie.

Pentru a putea observa formarea calusului și a rădăcinilor și a urmări viteza de creștere a rădăcinilor formate, puieții au fost plantați cu rădăcina la periferia vasului de sticlă. În scopul ușurării observațiilor, în dreptul puieților plantați la periferia vasului, pe peretele exterior al acestuia, s-au lipit benzi de hîrtie milimetrică, pe care s-a marcat locul de unde a pornit fiecare rădăcină. Pentru a feri rădăcina puieților de acțiunea directă a luminii, vasele au fost învelite cu hîrtie neagră.

Îngrijirile materialului plantat au constat din afînarea solului şi curăţitul de buruieni, aerisire şi controlul umidităţii şi aplicării udărilor, atunci cînd conţinutul în apă al solului era sub 75% din capacitatea de cîmp.

Variantele experimentate sînt următoarele: M — martor — neîngrăşat; V_1 — 15 mg N la kg de sol; V_2 — 12 mg P_2O_5 la kg de sol; V_3 —15 mgN + 12 mg P_2O_5 la kg de sol; raportul N/P = 1,5/1,2; V_4—15 mg N + 8 mg K_2O la kg de sol; raportul N/K = 1,5/0,8; V_5—12 mg P_2O_5 + 8 mg K_2O la kg de sol; raportul P/K = 1,2/0,8; V_6—15 mg N + 12 mg P_2O_5 + 8 mg K_2O la kg de sol; raportul N/P/K = 1,5/1,2/0,8; V_7—30 mg N + 12 mg P_2O_5 + 8 mg K_2O la kg de sol; raportul N/P/K = 3/1,2/0,8; V_8—45 mg N + 12 mg P_2O_5 + 8 mg K_2O la kg de sol; raportul N/P/K = 4,5/1,2/0,8; V_9—30 mg N + 24 mg P_2O_5 la kg de sol; raportul N/P = 3/2,4; V_{10}—30 mg N + 16 mg P_2O_5 la kg de sol; raportul N/K = 3/1,6; V_{11}—30 mg N + 24 mg P_2O_5 + 16 mg K_2O la kg de sol; raportul N/P/K = 3/2,4/1,6.

Observaţiile şi determinările care au fost făcute s-au referit la urmărirea formării calusului şi a rădăcinilor, la urmărirea vitezei de creştere a rădăcinilor, precum şi la urmărirea duratei de viaţă a rădăcinilor absorbante.

Rezultatele obţinute. Datele obţinute în experienţele organizate după schema arătată, demonstrează că atît forma cît şi dozele, dar mai ales raportul în care se dau îngrăşămintele minerale, influenţează foarte mult asupra gradului de înrădăcinare şi de creştere a puieţilor de portaltoi.

Dacă se urmăreşte formarea *calusului şi a primelor rădăcini* (tabel 1), se constată că numărul de zile de la plantare şi pînă la începerea calusării diferă de la o variantă la alta. Astfel, la martor calusarea rădăcinii puieţilor a început după 45 zile, iar primele rădăcini au început să se formeze după 59 de zile de la plantare.

Momentul în care a început calusarea rădăcinilor la puieţii din variante cu îngrăşăminte diferă în raport cu natura îngrăşămîntului, cu forma de administrare şi cu doza aplicată. Aşa, spre exemplu, în urma administrării N (V_1) calusul s-a format cu 18 zile, iar primele rădăcini cu 22 zile mai devreme decît la martor. În urma asocierii N cu P (V_3) şi cu K (V_4), procesele de formare a calusului şi a rădăcinilor au fost intensificate. De data aceasta, calusarea a început cu 17—19 zile, iar primele rădăcini s-au format cu 20—24 zile mai devreme decît la martor (tabel 1).

Datele trecute în tabelul 1 arată, că cele mai bune rezultate privind stimularea formării calusului şi a primelor rădăcini le-au asigurat îngrăşămintele minerale complete (V_6, V_7, V_8 şi V_{11}). În acest caz calusarea a avut loc cu 19—21 zile, iar formarea rădăcinilor cu 24—31 zile mai devreme decît la martor.

Cît priveşte efectul dozelor crescînde de îngrăşămînt, datele înscrise în tabelul 1 arată că atunci cînd se menţine acelaşi raport între elementele nutritive (V_6 şi V_{11}), calusarea şi formarea rădăcinilor se produce la intervale mici de timp; de aceea, diferenţa de la o variantă la alta în acest caz este destul de mică. Dimpotrivă, în urma schimbării raportului dintre elementele nutritive administrate, se observă că produsele care privesc calusarea şi formarea rădăcinilor s-au intensificat. În acest caz, odată cu schimbarea raportului în favoarea azotului (V_7 şi V_8), calusul şi rădăcinile s-au format mult mai devreme decît la restul variantelor.

Urmărind modul cum au influenţat condiţiile de nutriţie asupra duratei de viaţă a rădăcinilor absorbante (tabel. 1), se observă că cea mai mare parte din îngrăşămintele administrate asigură prelungirea vieţii acestora. Astfel, în urma administrării N împreună cu P_2O_5 şi K_2O (V_3, V_4, V_9 şi V_{10}), durata de viaţă a rădăcinilor absorbante a fost prelungită cu 3—5 zile faţă de martor. Dimpotrivă, în urma îngrăşării puieţilor cu P_2O_5 şi K_2O (V_5), durata de viaţă a rădăcinilor absorbante s-a redus cu 1—2 zile faţă de martor. De aici reiese concluzia, că lipsa azotului duce la epuizarea şi moartea rădăcinilor absorbante

Tabel 1

Influenţa îngrăşămintelor minerale asupra dinamicii formării rădăcinilor la puieţii de măr păduret

Variante	Nr. de zile de la plantare pînă la formarea			Durata de vîrstă în zile la		Succesiunea în zile a aparaţiei rădăcinilor absorbante
	Calusului	Primelor rădăcini axiale	Primelor rădăcini absorbante	Rădăcinile absorbante	Rădăcinile intermediare	
Mt — neîngrăşat	45	59	67	18	12	3
V_1 — 15 mg N	27	37	42	21	14	2
V_2 — 12 mg P_2O_5	46	58	68	19	11	5
V_3 — 15 mg N+12 mg P_2O_5	26	37	45	22	13	2
V_4 — 15 mg N+8 mg K_2O	28	38	46	21	12	2
V_5 — 12 mg P_2O_5 + 8 mg K_2O	48	66	72	16	17	1
V_6 — 15 mg N+12 mg P_2O_5+8 mg K_2O	26	35	41	24	15	2
V_7 — 30 mg N+12 mg P_2O_5 + 8 mg K_2O	24	32	38	26	15	2
V_8 — 45 mg N+12 mg P_2O_5 + 8 mg K_2O	24	31	36	26	16	1
V_9 — 30 mg N+24 mg P_2O_5	27	48	44	23	14	2
V_{10} — 30 mg N+16 mg K_2O	29	36	45	22	13	2
V_{11} — 30 mg N+24 mg P_2O_5 + 16 mg K_2O	26	32	42	25	15	2

mai devreme, atunci cînd în solurile sărace în acest element se administrează numai fosfor şi potasiu. Aceasta se datoreşte şi faptului că fosforul şi potasiul sînt elemente care accelerează maturarea organelor, deci scurtează ciclul evolutiv, pe cînd azotul este elementul activ, care, pe măsură ce este absorbit, provoacă înmulţirea celulelor din conul de creştere al rădăcinii şi duce la reîntinerirea ţesuturilor, întîrziind maturarea şi îmbătrînirea organului respectiv. De altfel, această concluzie reiese destul de clar, dacă se compară datele obţinute în urma aplicării dozelor mărite de azot în V_7 şi V_8, cu cele obţinute în V_6, unde s-a administrat cîte o doză din fiecare element nutritiv. Datele respective arată, că prin schimbarea raportului dintre elementele nutritive în favoarea azotului, durata de viaţă a rădăcinilor absorbante se prelungeşte.

Legat de durata de viaţă a rădăcinilor absorbante este succesiunea ciclurilor de rădăcini nou formate şi dispariţia rădăcinilor absorbante îmbătrînite.

Observaţiile făcute în această direcţie au arătat că apariţia unui ciclu nou de rădăcini se produce înainte de pieirea ciclului de rădăcini dezvoltate anterior. Procesul pieirii rădăcinilor absorbante îmbătrînite şi formării rădăcinilor absorbante noi se desfăşoară încontinuu, atunci cînd condiţiile de creştere şi dezvoltare sînt optime. Atunci cînd procesul de formarea rădăcinilor noi este mai intens decît procesul de pieire a rădăcinilor absorbante îmbătrînite, pomii cresc şi se dezvoltă normal. Aceasta se întîmplă numai în cazul cînd în stratul de pămînt în care se dezvoltă rădăcinile sînt create condiţii optime de temperatură, umiditate, aerisire şi un conţinut bogat în elemente nutritive.

Tabel 2

Influenţa îngrăşămintelor minerale asupra vitezei de creştere a rădăcinilor axiale la puieţii de măr

Varianta	Viteza medie de creştere (mm) înregistrată zilnic în lunile					
	XI	XII	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7
Mt — netratat	0,5	0,5	0,7	1,7	1,7	1,9
V_1 — 15 mg N	0,5	0,6	1,8	2,0	2,1	2,2
V_2 — 12 mg P_2O_5	0,5	0,5	0,7	1,8	1,9	1,9
V_3 — 13 mg N+12 mg P_2O_5	0,5	0,6	1,9	2,1	2,1	2,3
V_4 — 15 mg N+8 mg K_2O	0,5	0,7	2,0	2,2	2,3	2,5
V_5 — 12 mg P_2O_5 + 8 mg K_2O	0,5	0,6	0,8	1,8	1,8	1,9
V_6 — 15 mg N+12 mg P_2O_5 + 8 mg K_2O	0,6	0,8	2,1	2,2	2,3	2,4
V_7 — 30 mg N+12 mg P_2O_5 + 8 mg K_2O	0,6	0,9	2,1	2,3	2,4	2,6
V_8 — 45 mg N+12 mg P_2O_5 + 8 mg K_2O	0,6	0,9	2,2	2,3	2,4	2,7
V_9 — 30 mg N+24 mg P_2O_5	0,5	0,7	1,9	2,2	2,3	2,5
V_{10} — 30 mg N+16 mg K_2O	0,5	0,8	2,2	2,3	2,4	2,6
V_{11} — 30 mg N+24 mg P_2O_5 + 16 mg K_2O	0,6	0,8	2,2	2,3	2,4	2,6

Datele obţinute în experienţa care face obiectul acestei lucrări arată, că gradul de fertilitate a solului şi îndeosebi îngrăşămintele, influenţează foarte mult creşterea rădăcinilor la măr. Astfel, în timp ce la martor viteza zilnică de creştere a rădăcinilor a fost numai de 0,5—1,9 mm, la majoritatea celorlalte variante s-au înregistrat sporuri însemnate (tabel 2).

Azotul administrat singur (V_1) sau împreună cu fosforul (V_3) şi cu potasiu (V_4), a asigurat o creştere mai intensă a rădăcinilor decît în cazul V_2 şi V_5, depăşind martorul cu 0,1—1,3 mm.

În variantele cu îngrăşăminte complete, creşterea rădăcinilor a atins cea mai mare viteză, depăşind martorul cu 0,1—1,5 mm.

Prin schimbarea raportului dintre elementele nutritive, odată cu sporirea dozei de azot (V_7 şi V_8), viteza de creştere a rădăcinilor s-a mărit foarte mult, depăşind prin aceasta toate celelalte variante. Rezultă deci că numai prin sporirea dozei de azot şi schimbarea raportului dintre elemente (3—4,5 N/1,2 P_2O_5/98 K_2O), procesele de creştere au fost stimulate mai mult, decît atunci cînd au fost sporite dozele la toate cele 3 elemente N, P_2O_5 şi K_2O, iar raportul a rămas cel iniţial, adică 1,5 N/1,2 P_2O_5/0,8 K_2O.

Înseamnă că pe solurile cu fertilitate scăzută, pentru a stimula creşterea mai intensă a rădăcinilor la pomi, este necesar să se administreze îngrăşăminte minerale complete cu doze mărite de azot; raportul între elementele nutritive trebuie să fie în acest caz următorul: 4,5 N/1,2 P_2O_5/0,8 K_2O.

Concluzii. Cercetările făcute în condiţii de laborator, au dus la următoarele concluzii:

1) Îngrăşămintele azotoase administrate singure, asigură formarea calusului şi a primelor rădăcini cu 6—22 zile mai devreme decît cele fosfatice sau potasice. Pe de altă parte, îngrăşămintele azotoase asigură o viteză mai mare de creştere a rădăcinilor axiale şi a duratei de viaţă a rădăcinilor absorbante, mai lungă decît cele fosfatice şi potasice.

2) Îngrăşămintele azoto-fosfatice asigură formarea calusului şi a primelor rădăcini cu 9—24 zile mai devreme decît cele fosfatopotasice. Viteza de creştere a rădăcinilor axiale şi durata de viaţă a rădăcinilor absorbante este mult mai mare în cazul administrării îngrăşămintelor azoto-fosfatice, decît atunci cînd se administrează îngrăşăminte fosfato-potasice.

3) Îngrăşămintele minerale complete (N,P,K) asigură calusarea şi formarea primelor rădăcini cu 7—18 zile mai devreme, decît în cazul cînd cele 3 elemente nutritive sînt administrate separat. Îngrăşămintele complete asigură o creştere mai puternică a rădăcinilor axiale şi o durată de viaţă mai lungă a rădăcinilor absorbante, decît cele cu 1 sau 2 elemente nutritive.

4) Înrădăcinarea puieţilor de măr este stimulată cel mai mult atunci cînd între elementele nutritive administrate există raportul de 4,5 N/1,2 P_2O_5/0,8 K_2O.

I. MODORAN, Bistriţa

BUDDLEJA DAVIDII FRANCH.

În ultimii ani, flora oraşului Iaşi s-a îmbogăţit cu o plantă decorativă importantă, avînd denumirea ştiinţifică *Buddleja davidii* Franch. (*Buddleja variabilis* Hemsl.) din familia *Loganiareae*.

Această plantă a venit la noi în ţară pe două căi: din Europa de vest şi din Grădina botanică Nikita din Ialta, Crimeea.

Unul dintre cele mai importante avantaje al acestei plante, din punct de vedere decorativ, este că înfloreşte abundent, timp îndelungat şi anume în a doua jumătate a verii, chiar pînă toamna tîrziu, adică într-o perioadă a anului cînd puţini arbuşti sînt înfloriţi.

Buddleja creşte ca un arbust înalt, uneori apare însă ca un arbore mic pînă la 5 metri înălţime, cu crengile pitoresc resfirate, cu vîrfurile puţin pendente (atîrnate).

Frunzele au o lungime de 28 cm, oval-lanceolate, partea de jos pufoasă, de culoare alburie, iar în partea superioară au o culoare verde-gălbuie.

Florile sînt violete în inflorescenţe de la 25—40 cm, sub formă de spic, puţin aplecate, sau drept ridicate în vîrful ramurilor.

Florile au un miros caracteristic mierei de albine. Culoarea verde-gălbuie a frunzelor se armonizează cu nuanţa violetă a florilor, fiind culori complimentare. Fructul este în formă de capsulă.

Buddleja davidii Franch. creşte repede. Ea are unele exemplare cu înălţimea pînă la 2—2,5 m. Uneori suferă din cauza gerului, se reface însă repede avînd creşteri anuale de 0,5—1 m.

Buddleja este o plantă care se dezvoltă bine în locuri bine luminate, protejate contra vînturilor şi a gerurilor. Are nevoie de un sol bogat în sub-

stanțe hrănitoare, iar în perioada secetoasă și în special în timpul înfloririi, are nevoie de multă apă. În locurile protejate rezistă pînă la —20°C.

Se răspîndește prin semințe și butași de vară. Fructificarea ei începe de la vîrsta de 2—3 ani, florile fiind melifere; se recomandă pentru apicultură.

După primele observații efectuate de ing. horticultor A. Grosu (Iași), această plantă suferă de ger în condițiile climatului de la Iași, în cazul cînd

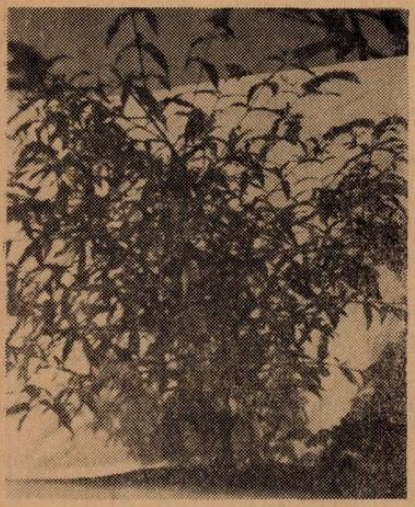


Fig. 1. Buddleja davidii Franch. *(Buddleja variabilis* Hemsl). la Iași (Str. Păcurari nr. 18—22).

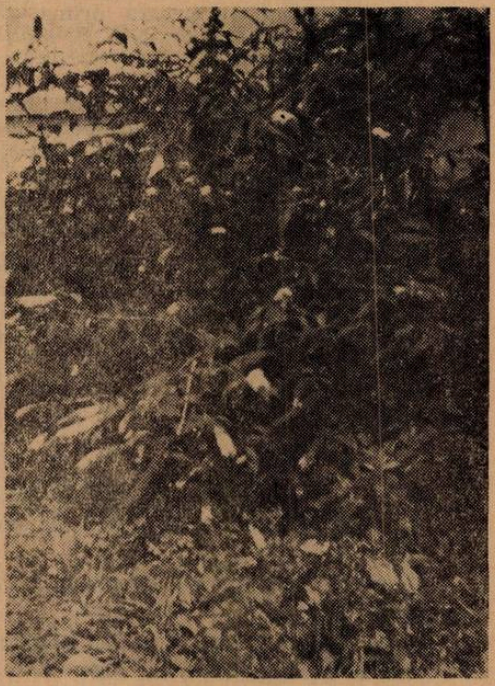


Fig. 2. Buddleja davidii Franch. *(Buddleja variabilis* Hemsl). la Iași (Bd. Gr. Ghica Vodă).

nu este suficient adăpostită. În schimb, în timpul verii se reface destul de repede.

Originea acestei plante este din China de vest, aspectul plantei fiind foarte decorativ; datorită acestei calități poate fi răspîndită în Republica Socialistă România, mai ales în partea de sud-vest a țării.

Buddleja davidii Franch. are patru forme principale:

— prima este *B.* var. *wilsonii* (Wils.) *Rehd.*, acesta fiind un arbust înalt, cu crengile pronunțat arcuite, avînd o inflorescență roz-violetă cu o lungime de 75 cm. Caracteristica acestei varietăți constă în înflorirea ei, care începe în luna septembrie și durează pînă iarna;

— a doua varietate este *B. veitchiana* (Veitch.) Rehd., este mai înaltă ca formă tipică, cu inflorescența mai mare și mai clară, cu începerea înfloririi în luna august;

— a treia varietate este *B. magnifica* (Wils.) Rehd., cu inflorescență foarte mare și deasă, de culoare închis purpurie. Înflorește pe la mijlocul lunii august și durează pînă la sfîrșitul toamnei. În Europa de est această varietate este răspîndită cel mai mult în zona geografică subtropicală a Crimeei și a Caucazului. De acolo a trecut în partea sud-vestică a Ucrainei (Kiev și Lvow), apoi în R.S.S. Moldovenească și mai departe la noi în țară;

— a patra varietate este *B. amplissima* Hort. cu frunzele mari și lungi pînă la 25 cm și cu flori mari.

Această plantă poate fi folosită fie solitară în planul întîi, la distanțe de 2—4 m de privitor, fie în grupe mari, iar de-a lungul aleilor poate fi plantată în rînd, formînd astfel un gard viu foarte pitoresc.

Există încă o specie (*Buddleja albiflora* Hemsl.), cu o inflorescență de culoare albă și cu lungimea de la 20—25 cm. Arbustul are înălțimea de la 3—4 m. Această specie este în curs de aclimatizare la noi în țară, și este originară din China. A pătruns în Europa pe la 1900, ajungînd în Grădina botanică din Edinburg pentru prima dată, iar de acolo în Grădina botanică din Ialta și apoi la noi în țară. *B. albiflora* Hemsl. înflorește din iulie pînă la sfîrșitul lunii septembrie, fiind prețuită prin înflorirea — în a doua jumătate a verii.

În concluzie *Buddleja davidii* Franch. cu cele patru varietăți, precum și *Buddleja albiflora* Hemsl. sînt decorative, atrăgînd privirea fiecărui iubitor de natură; contribuie la îmbogățirea peisajului, constituind un mijloc de destindere în reconfortarea oamenilor muncii.

BIBLIOGRAFIE

KOLESNIKOV, A.: *Dekorativnaia dendrologhia. (Dendrologia decorativă).* Moskva, 1960, pag. 514 * * * *Szpravocinik po dekorativnîm dereviam i kustarnikam. (Culegere de îndrumare pentru studiul arborilor și arbuștilor decorativi).* Moskva, 1953, pag. 156. * * * *:Derevia i kustarniki). (Arbori și arbuști).* Trudî Gos. Nikh. Botaniceskogo Sada, Moskva, 1948.

E. LANGA, Iași

PREZENȚA CANALELOR GLANDULARE LA REPREZENTANȚI AI FAMILIEI ALISMATACEAE

Familia *Alismataceae* din ordinul *Helobiae* cuprinde plante acuatice, din grupul celor amfibice.

Asupra unora din reprezentanții acestei familii, la genurile *Ranalisma, Echinodorus* și *Sagittaria,* au fost făcute cercetări privind canalele glandulare, identificate în peretele fructului, de către Fr. Buchenau (1903). Acest autor constată că la genurile menționate, în timpul maturizării fructului se formează una sau mai multe cavități rotunde, ovale sau alungite. Acestea sînt căptușite cu un epiteliu foarte fin, care elimină o substanță asemănătoare rezinei, ușor solubilă în alcool. Este de presupus că datorită secreției glandelor umectarea fructelor este mai mică, ceea ce contribuie la creșterea capacității de plutire a fructelor. Aceste glandule se găsesc atît de constant la unele specii de *Echinodorus,* încît reprezintă un caracter de diagnostic important. Datorită acestor constatări, autorul recomandă să se acorde atenție acestor canale glandulare.

Într-o lucrare anterioară, urmărind raportul dintre carpelele gineceului, precum și poziția acestora față de axă (receptacul) pe care sînt inserate, efectuînd în acest scop secțiuni transversale și longitudinale în serie, am constatat existența a numeroase canale glandulare în țesutul parenchimatic de la periferia carpelelor la *Caldesia parnassifolia* (Bassi) Parl. Canalele glandulare se observă chiar de la baza gineceului, în carpele, a căror conturare se constată datorită apariției unor fante radiare (fig. 1).

Numărul carpelelor nu este constant, ci el variază începînd de la 6 pînă la 10. Celulele care mărginesc cam jumătate din fantele de la baza carpelelor sînt mai mari față de restul celulelor din țesutul parenchimatic și foarte bogate în conținut celular, prezentîndu-se ca celule glandulare (fig. 2).

În secțiunile la un nivel mai superior se observă delimitarea precisă a carpelelor, care sînt libere între ele, fiecare fiind alcătuită dintr-un țesut parenchimatic, cu celule regulat dispuse, bogate în conținut celular. În acest țesut parenchimatic al carpelei se observă un număr de 6—7 canale glandulare caracteristice (fig. 3 și fig. 4).

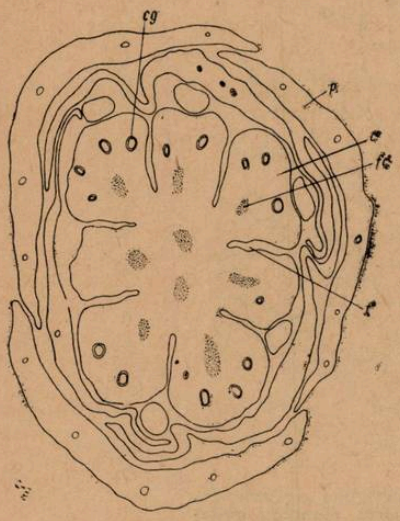


Fig. 1. Secțiune transversală în partea bazală a gineceului :
c = carpela, cg = canale glandulare, f = fantă, fc = fascicol conducător, p = periant.

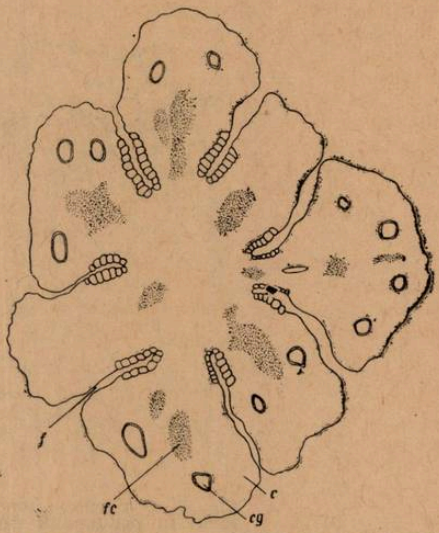


Fig. 2. Secțiune transversală prin gineceu la un nivel mai superior :
c = carpela ; cg = canale glandulare, f = fanta, fc = fascicol conducător.

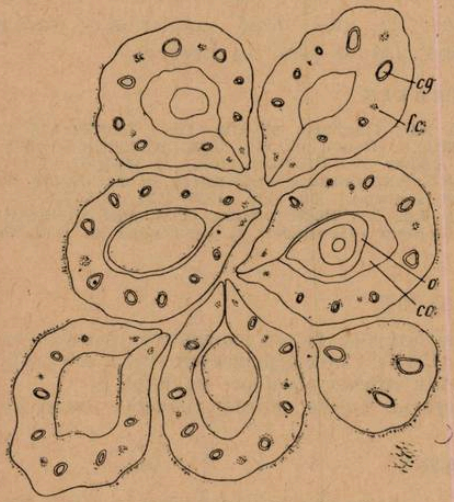


Fig. 3. Secțiune transversală prin gineceul apocarp :
cg = canale glandulare, co = cavitate ovariană, fc = fascicol conducător, o = ovul.

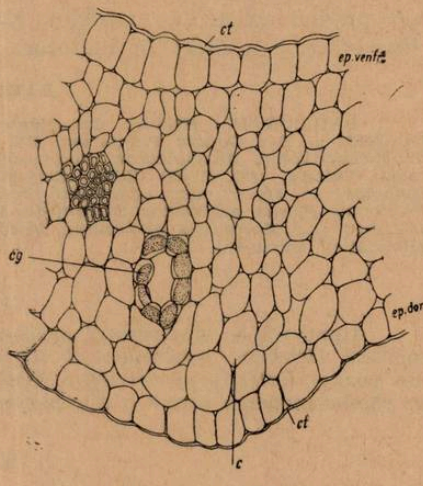


Fig. 4. O porțiune mărită dintr-o carpelă într-o secțiune transversală :
c = țesutul carpelei, cg = canale glandulare, ct = cuticula, ep. ventr. = epiderma ventrală ; ep. dor. = epiderma dorsală.

Făcînd observaţii la *Alisma plantago-aquatica* L. în acelaşi sens ca şi la *Caldesia parnassifolia* (Bassi) Parl. se constată, în secţiuni transversale ale pedunculului floral, o epidermă alcătuită din celule mai mult sau mai puţin dreptunghiulare, cu o cuticulă fină la periferie, după care urmează un ţesut

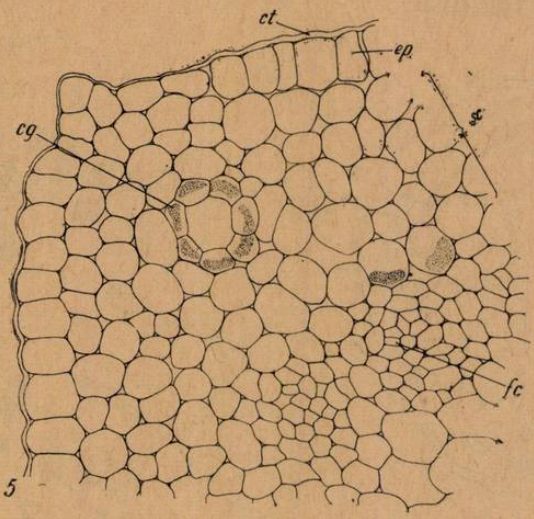


Fig. 5. O porţiune mărită din secţiunea transversală făcut în pedunculul floral al *Alisma plantago aquatica* L. :
cg = canal glandular, ct = cuticula, ep = epiderma, fc = fascicol conducător, sc = scoarţa.

parenchimatic, în care sînt situate — în mod foarte regulat — canalele glandulare (fig. 5).

Cercetările noastre, ale căror rezultate le-am prezentat, aduc elemente noi privind existenţa canalelor glandulare la încă două genuri din familia *Alismataceae*, necitate în literatura de specialitate pînă în prezent.

BIBLIOGRAFIE

BAILLON H. : *Histoire des plantes*, Vol XII, Hachette et Cie, 1894. BENTHAM G., HOOKER J. D. : *Genera Plantarum*, Bd. III, Ed. L. Reeve et Co, 1883. BUCHENAU FR. : *Scheuchzeriaceae, Alismataceae, Butomaceae in Engler A.*, Pflanzenreich., 16 Wilhelm Engelmenn, Leipzig, 1903. EBER ERNA. :*Carpellbau und Plazentationsverhältnisse in der 'Reihe der Helobiae, in Flora oder allgemeine botanische Zeitung.* Bd. 127, 1933—1934. HAYEK A. : *Podromus Florae peninsulae Balcanicae.* Bd. III. Ed. des Repertoriums, 1933. ŞERBĂNESCU-JITARIU G. : *Morfologia gineceului, fructului, biologia diseminării şi germinării la Helobiae* (dizertaţie), Bucureşti, 1962.

РЕЗЮМЕ

Присутствие желёзистых каналов у некоторых видов семейства Alismataceae порядка Helobiae, отмеченное Ф. Букенау (1903 г). подтверждается еще в двух других родах: *Caldesia parnassifolia* (Bassi) Parl. и *Alisma plantago—aquatica L.* не упоминавшихся ранее в литературе; в статье дается соответствующее описание,

SUMARY

The presence of glandular canals in some species beloning to the Alismataceae family (Helobiae order) noticed by Fr. Buchenau (1903) is confirmed by another two species *Caldesia parnassifolia* (Bassi) Parl. and *Alisma plantago — aquatica* L., which are not quoted in specialty literature to far.

G. ŞERBĂNESCU-JITARIU, Bucureşti

OBSERVAȚII ASUPRA VARIAȚIEI NUMĂRULUI DE LARVE DE SFREDELITORUL PORUMBULUI (Pyrausta nubilalis Hb.) ÎN CONDIȚIILE RAIONULUI TIMIȘOARA, REG. BANAT

Răspîndirea și pagubele produse de sfredelitorul porumbului *(Pyrausta nubilalis* Hb.) au fost studiate de: C. I. Manolache, E. Rădulescu, V. Rogojanu, Fl. Paulian, D. Mustea și alții.

Prin observațiile noastre am intenționat să aducem unele precizări privind variația numerică a larvelor de sfreditorul porumbului în cursul ultimelor luni de vegetație, precum și repartizarea lor în diferite organe și regiuni ale plantei de porumb, în condițiile Raionului Timișoara, Reg. Banat.

Observațiile au fost efectuate în cursul anilor 1963 și 1964, în lunile august, septembrie și octombrie, pe loturi de 100 plante.

Pentru stabilirea numărului și repartiției larvelor, am efectuat disecții și observații pe tulpină, frunză, panicul și știulete (fig. 1—4). Internodiile tulpinii le-am numerotat de la 1—11, începînd de la bază spre vîrf.

Fig. 1. Frunză atacată.

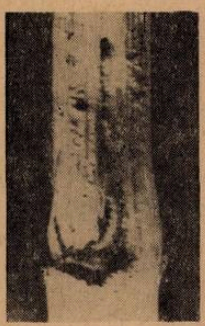


Fig 2. Tulpină atacată la internodiul 2.

Fig. 3. Tulpină atacată — internodiul 9.

Fig. 4. Știulete atacat.

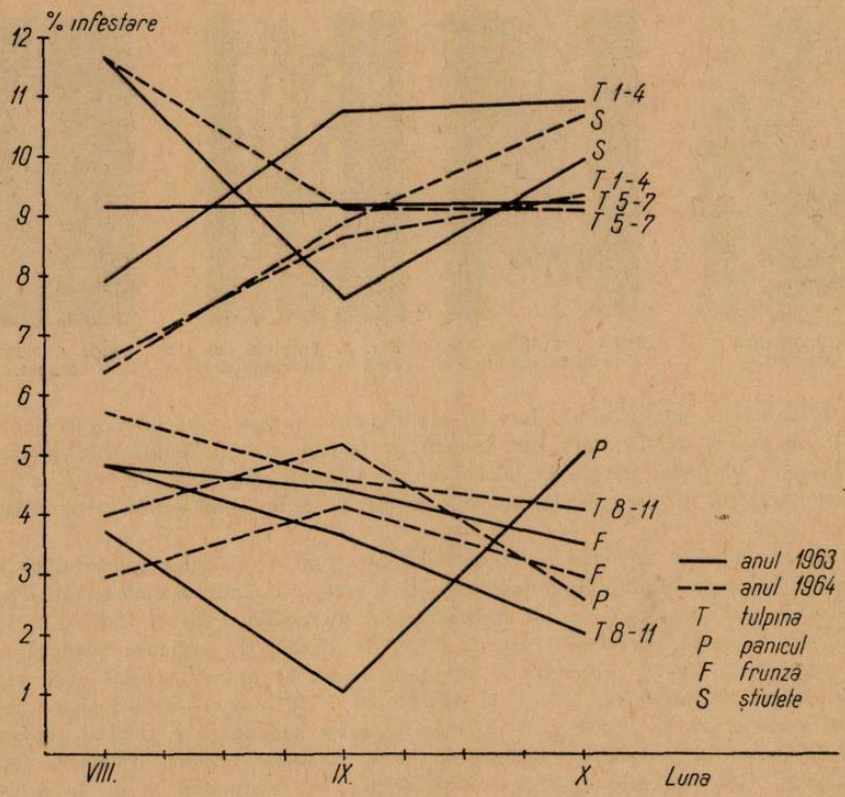
Modificările numerice ale larvelor de *Pyrausta nubilalis* în interiorul plantei de porumb în cursul anului 1963 sînt trecute în tabelul nr. 1. Modificările produse în cursul anului 1964 sînt trecute în tabelul nr. 2. Variația numărului de larve la nivelul diferitelor regiuni și organe ale plantei, în cursul anilor 1963—1964, este redată în graficul nr. 1.

Din examinarea tabelului nr. 1 reiese că procentul de infestare (numărul de larve) al regiunii bazale a tulpinii (internodiile 1—4) a crescut în luna octombrie față de luna august. Cea mai mică creștere s-a înregistrat la internodiul 1 de la 2,65% la 3,21%, iar cea mai mare la internodiul 3 de la 6,37% la 15,13%. În regiunea mediană a tulpinii (internodiile 5—7), procentul de infestare a crescut ușor. Cea mai mică creștere s-a înregistrat la internodiul 5, de la 12,23% la 13,30%, iar cea mai mare creștere la internodiul 6 de la 7,33% la 9,52%. În regiunea superioară a tulpinii (intervalele 8—11), procentul de infestare (numărul de larve) a scăzut în luna octombrie față de luna august. Cea mai mică scădere s-a înregistrat la internodiul 9, de la 3,72% la 3,62%, iar cea mai accentuată scădere la internodiul 4, de la 7,44% la 3,21%. La panicul, frunză, știulete, nu s-au produs modificări semnificative ale procentului de infestare.

Din examinarea tabelului nr. 2 constatăm că în cursul anului 1964 procentul de infestare (numărul de larve) în regiunea bazală a tulpinii (internodiile 1—4) a crescut în luna octombrie față de luna august. Cea mai mică creștere s-a înregistrat la internodiul 4 — de la 10,93% la 12,93%, iar cea mai mare la internodiul 2 — de la 5,46% la 10,30%. În regiunea mediană a tulpinii se constată o scădere ușoară a procentului de infestare. Cea mai mică scădere se întîlnește la internodiul 6 — de la 11,43% la 10,30%, iar cea mai accentuată la internodiul 7 — de la 12,42% la 8,96%. În regiunea

superioară a tulpinii (internodiile 8—11) procentul de infestare (numărul de larve) a scăzut. Cea mai mică scădere s-a înregistrat la internodiul 8 — de la 7,45% la 6,72%, iar cea mai accentuată la internodiul 11 — de la 4,97% la 2,92%. La panicul și frunză nu s-au produs modificări însemnate, la știulete constatîndu-se o creștere a procentului de infestare: de la 6,46% la 10,75%.

Comparînd modificările procentului mediu de infestare în decurs de 2 ani, se constată că procentul de infestare a fost asemănător în intervalul august-octombrie, variind între 8,02% și 11,02% în primul an și între 6,58% la 9,51% în al doilea an. În regiunea mediană, în cursul primului an s-a constatat o creștere ușoară a procentului de infestare de la 9,20 la 9,32%; în al doilea an procentul de infestare a scăzut puțin — de la 11,76 la 9,40%. Se observă că infestarea regiunii mediane a fost puțin mai ridicată în al doilea an, valorile medii fiind apropiate. În regiunea superioară a tulpinii în anul 1963, procentul mediu de infestare a scăzut de la 4,77 la 2,13%, iar în al doilea an (1964) de la 5,83 la 4,25%. Se constată că procentul mediu de infestare a fost mai



Grafic 1.

ridicat în anul 1964, valorile fiind și aici relativ mai apropiate. La știulete, în cursul primului an procentul de infestare a scăzut ușor de la 11,70 la 10,02%, iar în al doilea an a crescut de la 6,46 la 10,75%. La frunză și panicul valorile procentului de infestare au fost relativ apropiate.

Examinînd repartizarea numărului de larve la nivelul diferitelor regiuni și organe ale plantei în cursul lunilor august-octombrie din anii 1963—1964 (grafic nr. 1) reiese

că în regiunea tulpinii se constată la nivelul internodiilor 1—4 o creştere aproape paralelă a procentului de infestare, acesta fiind mai mare în 1963. În regiunea mediană (internodiile 5—7), în anul 1963 se observă final o scădere uşoară, iar în anul 1964 o creştere destul de acentuată, valorile finale (din luna octombrie) fiind foarte apropiate (9,32% în 1963 şi 9,40% în 1964). În regiunea superioară (internodiile 8—11) se cons-

Tabel 1.

Modificările numerice ale larvelor de sfredelitorul porumbului (Pyrausta nubilalis Hb.) **în cursul anului 1963**

Organ atacat	Luna			
		august	septembrie	octombrie
Tulpina Internodiul 1	Nr. larve	5	6	7
	%	2,65	3,33	3,21
Internodiul 2	Nr. larve	20	19	26
	%	10,17	10,55	11,92
Internodiul 3	Nr. larve	12	27	33
	%	6,37	15,00	15,13
Internodiul 4	Nr. larve	25	27,00	31
	%	13,29	15,00	14,22
Internodiul 5	Nr. larve	23	15	29,00
	%	12,33	8,33	13,30
Internodiul 6	Nr. larve	16	18	17
	%	7,32	10,00	9,52
Internodiul 7	Nr. larve	11	17	16
	%	5,85	9,44	7,33
Internodiul 8	Nr. larve	14	8	7
	%	7,44	4,44	3,21
Internodiul 9	Nr. larve	7	9	8
	%	3,72	5,00	3,62
Internodiul 10	Nr. larve	9	6	2
	%	4,79	3,33	0,91
Internodiul 11	Nr. larve	6	4	2
	%	3,13	2,22	0,91
Panicul	N r. larve	11	2	11
	%	3,72	4,11	5,04
Frunza	Nr. larve	6	8	8
	%	4,79	4,44	3,62
Ştiulete	Nr. larve	22	14	22
	%	11,70	7,77	10,02
TOTAL	Nr. larve	188	180,00	218,00
	%	100	100,00	100,00

tată o scădere sensibilă în ambii ani, un procent mai ridicat constatîndu-se în anul 1964. La panicul şi frunză modificările nu sînt însemnate. La ştiulete, se constată în al doilea an o creştere mai accentuată a procentului de infestare, deşi final (luna octombrie valorile sînt mai apropiate — 10,12 în anul 1963 şi 10,75% în anul 1964).

În concluzie, se constată că în acești ani în condițiile Raionului Timișoara, Regiunea Banat, procentul de infestare a tulpinii a fost ridicat (72,31% în anul 1963 și 82,20% în anul 1964). În ultimlele luni de vegetație se înregistrează chiar o creștere a infestării în regiunea bazală a tulpinii — în medie cu 2,96% — și o scădere în regiunea superioară — în medie cu 1,3%.

Tabel 2

Modificările numerice ale larvelor de sfredelitorul porumbului (Pyrausta nubilalis Hb.) **în cursul anului 1964.**

Organ atacat	Luna			
		august	septembrie	octombrie
Tulpina Internodiul 1	Nr. larve	4	7	9
	%	1,98	3,33	4,01
Internodiul 2	Nr. larve	11	23	23
	%	5,46	10,94	10,30
Internodiul 3	Nr. larve	16	15	26
	%	7,95	6,14	11,64
Internodiul 4	Nr. larve	22	25	27
	%	10,93	12,00	12,09
Internodiul 5	Nr. larve	23	23	20
	%	11,43	10,95	8,96
Internodiul 6	Nr. larve	23	19	23
	%	11,43	9,04	10,30
Internodiul 7	Nr. larve	25	20	20
	%	12,42	9,52	8,96
Internodiul 8	Nr. larve	15	11	15
	%	7,45	5,23	6,72
Internodiul 9	Nr. larve	13	11	10
	%	6,46	5,23	4,48
Internodiul 10	Nr. larve	11	9,00	8,00
	%	5,46	4,28	3,58
Internodiul 11	Nr. larve	10,00	8,00	5,00
	%	4,97	3,80	2,24
Panicul	Nr. larve	9	11	6
	%	4,07	5,23	2,68
Frunză	Nr. larve	6	9	7
	%	2,98	4,28	3,13
Știulete	Nr. larve	13,00	19	24
	%	6,46	9,04	10,75
TOTAL :	Nr. larve	201	210	223
	%	100	100	100

La intrarea în hibernare, majoritatea larvelor din tulpină sînt concentrate în regiunea bazală — 41,26% —, în regiunea mediană fiind de 28,09%, iar în regiunea superioară abia 6,85%.

Se observă că un procent însemnat de larve sînt localizate în regiunea mediană a tulpinii.

I. DUVLEA și I. PĂLĂGEȘIU, Timișoara.

PREZENȚA CĂPRIORULUI ÎN RAIONUL CĂLĂRAȘI

Raionul Călărași, situat lîngă Dunăre, în plină regiune joasă a țării (Cîmpia Română și lunca Dunării) și-a îmbogățit peisajul cu o nouă podoabă — căpriorul (*Capreolus capreolus*).

Prezența căpriorului în acest raion a fost semnalată încă din anul 1954. Primele exemplare au sosit din R. P. Bulgaria, trecînd peste Dunărea înghețată și adăpostindu-se mai întîi în pădurile de baltă din sudul raionului Călărași ; o parte din ele au trecut apoi în zona teraselor și a cîmpiilor.

Menționăm că asemenea treceri au avut loc și din Raionul Adamclisi, Regiunea Dobrogea, către pădurile din balta Ialomiței.

În afara exemplarelor sosite de peste Dunăre, începînd din 1960, s-au mai deplasat spre Raionul Călărași numeroși căpriori din pădurea Ciornuleasa, Raionul Oltenița.

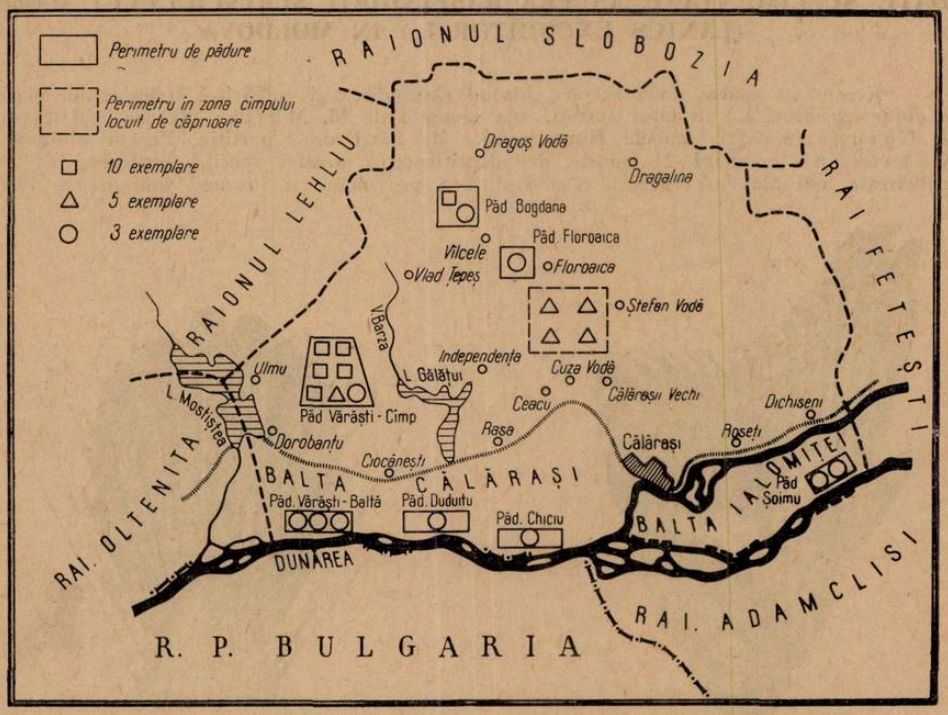


Fig. 1. Răspîndirea căpriorului în Raionul Călărași în anul 1965.

Considerăm că motivele acestor deplasări, au fost : hrana, cîinii hoinari, unele răpitoare și braconajul. Astfel numărul exemplarelor din Raionul Călărași a crescut de la an la an.

Situația statistică a căprioarelor, de la primele sosiri pînă în prezent, a evoluat astfel : 4 exemplare în 1954, 25 în 1959, 61 în 1962 și cca. 115 exemplare în 1965 [1]).

Repartiția geografică a căpriorului în Raionul Călărași este legată în primul rînd de prezența pădurilor.

Cel mai mare număr, 58 exemplare, se află în pădurea Vărăști din cuprinsul terasei superioare a Dunării, 15 în pădurea Vărăști-baltă și Chiciu-Duduitu din cuprinsul bălții Călărași, în pădurea Șoimului din Balta Ialomiței, 13 în pădurea Bogdana, 3 în pădurea Floroaica și aproximativ 20 exemplare sînt răspîndite în zona cîmpului dintre satele Ștefan Vodă, Călărașii Vechi, Cuza Vodă, Ceacu și Floroaica (fig. 1).

Vara, numeroși căpriori pot fi văzuți în lucerniere și în alte culturi ale cooperativelor agricole de producție.

În condițiile fizico-geografice ale Raionului Călărași, unii preferă pădurea, alții cîmpul deschis. Iarna însă, toți se retrag la adăpostul pădurilor și perdelelor de pro-

tecție din zona cîmpului. În tot timpul anului, cu excepția perioadelor de împerechere, indivizii trăiesc în grupuri de mai multe exemplare.

Prin combaterea răpitorilor (vulpi, pisici sălbatice, cîini hoinari etc.) și a braconajului, prin salvarea iezilor pe timpul recoltării, prin asigurarea cu apă în timpul verii, prin protecția și asigurarea hranei în timpul iernilor grele (frunzare, sărării etc.) se vor păstra aceste frumoase animale sălbatice din cuprinsul Raionului Călărași.

GHEORGHE FLOREA, prof., Călărași.

DATE SUPLIMENTARE ASUPRA RĂSPÎNDIRII SFRÎNCIOCULUI MARE (LANIUS EXCUBITOR L.) ÎN MOLDOVA

Recent au apărut două lucrări privind răspîndirea și cuibăritul sfrîncioculuí mare (*Lanius excubitor* L.) în țara noastră, una semnată de M. Mătieș (3), iar cealaltă de I. Cătuneanu (1), ambele fiind însoțite de hărți de repartiție. Pentru Moldova, Cătuneanu enumără 21 puncte de identificare a acestei specii, conchizînd că ea cuibărește mai ales în regiunea nord-vestică a provinciei, și în mod sporadic în rest.

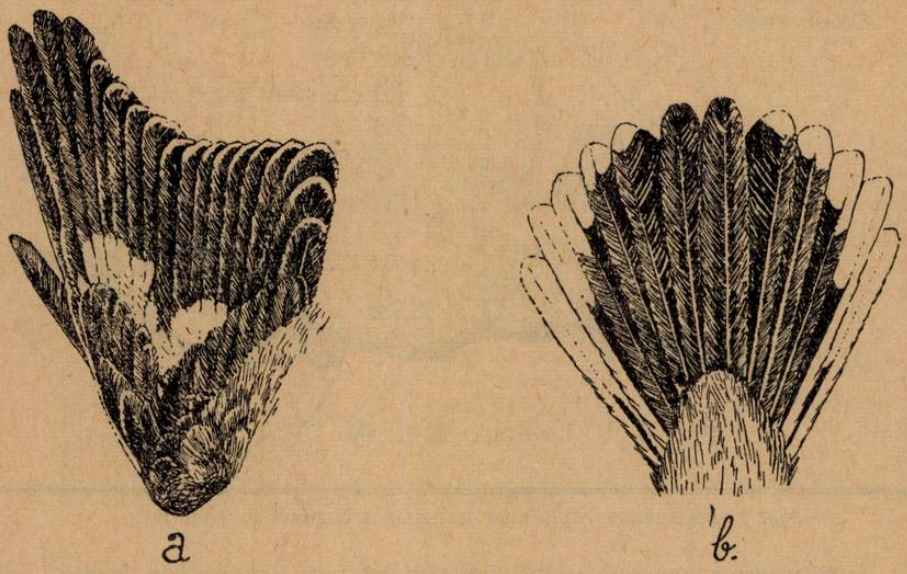


Fig. 1. Aripa (a) și coada masculului (b) de *Lanius excubitor* colectat la Gura Humorului în 8 iunie 1966 (desenat I. Cojan).

La aceste date, adăugăm că sfrînciocul mare poate fi văzut relativ des în timpul verii în zona centrală a Moldovei, în raioanele Piatra Neamț și Bacău. Majoritatea observațiilor le-am făcut de-a lungul drumului Piatra Neamț—Roman, aproape în toate comunele care se înșiră pe acest traseu. În lungul văii Bistriței, specia este prezentă cel puțin la Podoleni și la Buhuși; în acest ultim punct am colectat un exemplar la 29 august 1962, captură deja consemnată în cele două articole amintite mai sus. Tot din această parte a Moldovei mai menționez și comunele Dachia și Bahna, unde de asemenea am observat în perioada cuibăritului sfrîncioci mari alături de sfrîncioci mici (*Lanius minor* Gm).

Un alt punct al ariei de răspîndire a lui *Lanius excubitor* în Moldova este Gura Humorului, în a cărei vecinătate, în ziua de 8 iunie 1964, am observat două familii

[1]) Cifre furnizate de către Filiala Asociației Vînătorilor și Pescarilor Sportivi Călărași și Ocolul silvic Călărași.

cu pui mărișori, și în plus o pasăre adultă. Dintre aceste exemplare am împușcat doi adulți (Stațiunea „Stejaru", nr. 454/5 ; Muzeul American de Istorie Naturală, New York), asupra cărora prezint unele remarci de natură sistematică.

Diferiți autori, inclusiv Mățieș și Cătuneanu, afirmă că în țara noastră cuibărește numai subspecia *L. e. homeyeri* Cabanis, reluînd, pe baza unui vast material comparativ, această afirmație.

Fără să mă fi ocupat în mod particular de sistematica sfrîciocilor mari, menționez că cele două exemplare de la Gura Humorului, colectate de mine corespund perfect descrierilor găsite în literatură (2, 4) pentru subspecia nominată, coloritul celor două exemplare de *Lanius excubitor* pe care le-am colectat în timpul iernii, este apreciabil mai întunecat decît al subspeciei *L.e. homeyeri.* Din figurile alăturate se remarcă faptul că distribuția culorii albe și negre pe aripi și pe coadă este similară cu cea indicată de L. A. Portenko (4) pentru forma nominată. Mai mult, culoarea neagră a rectricelor este chiar mai extinsă decît cea reprodusă în figurile lucrării acestui autor, iar baza rectricelor mijlocii (care nu apare în schiță) este și ea neagră. În plus, coloritul dorsal al păsărilor este relativ întunecat, nuanța supracodalelor fiind doar cu puțin mai deschisă decît cea a spatelui.

Ch. Vaurie, autoritate recunoscută în domeniul sistematicii păsărilor palearctice (6), și-a exprimat părerea că exemplarul femel (trimis spre examinare) aparține subspeciei tip. În plus amintesc că pentru versantul estic al Carpaților sovietici, atît Portenko (4), cît și F. I. Straltman (5) indică pe *L. e. excubitor.*

Nordul României se suprapune peste graniță dintre arealele lui *L. e. excubitor* și *L. e. homeyeri,* ceea ce ar explica existența în puncte apropiate a unor exemplare aparținînd fie uneia, fie ceilalte dintre aceste forme.

Desigur, pentru elucidarea definitivă a problemei poziției sistematice a sfrîncio-cilor mari care cuibăresc la noi este nevoie de comparația unui mare număr de exemplare băștinașe și străine.

BIBLIOGRAFIE

1. CATUNEANU I.: *Primele ponte dovedind cuibăritul sfrîncíocului mare estic (Lantus excubitor homeyeri* Cab.) în Moldova. *Natura Seria Biologie,* nr. 2, p. 82—86, 1965. 2 DEMENTIEV, G. P. : *Laniidae, în Ptiți Sovestskogo Soiuza.* Moskva, tom. VI, 1954, p. 30—42 3. MATIEȘ, M. : *Sfrîncio-cul mare (Lanius excubitor homeyeri Cab.) o pasăre rară în Republica Populară Română. Ocrotirea naturii,* tom. 8, nr. 2, 1964, p. 166—270 4. PORTENKO, L. A. : *Ptiți S.S.S.R.* Moskva-Leningrad, 1960, p. 187—192.

DAN MUNTEANU, Pîngărați.

CRONICĂ

DIN VIAȚA ȘI ACTIVITATEA SAVANTULUI ROMÂN IOAN BORCEA

În ziua de 30 iulie 1966 s-au împlinit treizeci de ani de la dispariția lui Ioan Borcea, una dintre cele mai remarcabile figuri ale științei românești, zoolog și oceanobiolog de renume mondial, creatorul Stațiunii de cercetări marine de la Agigea (Dobrogea) [1].

Născut la 13 ianuarie 1879 în satul răzășesc Buhoci, Regiunea Bacău, I. Borcea a urmat școala primară din acest sat. Studiile secundare le-a făcut la Iași, orașul Unirii, atît de favorabil învățăturii și meditației pe care doctorul N. Leon (1662—1931), le-a asemuit în cunoscutele sale „Amintiri", cu Jena „fortăreața darwinismului". De la Liceul Național (astăzi „Mihail Sadoveanu") unde tînărul Borcea s-a prezentat în suman și ițari, el a trecut ca bursier la secția clasică a Liceului Internat „Costache Negruzzi".

Fig. 1. Prof. *Borcea* (foto ing. M. Ciufu)

Încă de pe băncile școlii, Borcea a arătat o deosebită înclinație pentru observarea naturii, pe care a știut să i-o cultive neîntrecutul pedagog, dr. Th. Nicolau, mineralog și profesor de științe naturale la acel renumit liceu, a cărui amintire a rămas încă vie în mintea elevilor săi.

După luarea bacalaureatului (1897), Borcea se înscrie la Facultatea de științe din Iași unde are o serie de profesori, care au făcut mîndria învățămîntului universitar de pe acea vreme: fizicianul I. Stravolca, chimiștii Petre Poni și Anastase Obregia, mineralogul V. Butureanu, zoologii Leon N. Cosmovici și Paul Bujor, botanistul Al. Popovici, geologul I. Simionescu [2].

În toamna anului 1901, Borcea se prezintă la concurs și obține o bursă din Fondul „V. Adamachi".

El pleacă neîntîrziat la Paris, și se înscrie la Facultatea de științe (Sorbona), unde are printre profesori trei dintre cei mai celebri naturaliști ai Franței din acel timp: botanistul Gaston Bonnier, zoologul Yves Delage și geologul Emile Haug.

---

[1]) Cea mai de seamă înfăptuire a lui Borcea a luat oficial ființă, acum patruzeci de ani, la 1 martie 1926. Are un rol de prim rang în promovarea oceanobiologiei, alături de Stațiunea de cercetări marine de la Mamaia, întemeiată în 1926 de medicul veterinar P. P. Daia, (1872—1952), și reorganizată în 1927 de dr. Gr. Antipa (1867—1944).

[2]) În facultate, Borcea a avut o mînă de colegi distinși: C. N. Ionescu, cunoscut prin teza sa, rămasă clasică, asupra morfologiei comparate a creierului la albină, prezidată de E. Haeckel, I. A. Scriban, primul doctor în științele naturale de la facultățile noastre, care s-a remarcat prin studiile sale istologice și citologice la hirudinee; Elena Lupu (1881—1962) care a studiat de preferință problema respirației intestinale la *Cobitidae*, ș.a., iar dintre cei în viață, pe cunoscutul nostru geolog Acad. G. Macovei.

Borcea a luat contact pentru prima oară cu fauna oceanului la Staţiunea de biologie marină de la Roscoff, de sub direcţia lui Y. Delage, unde au lucrat mulţi cercetători români.

Borcea a lucrat intens timp de patru ani la Roscoff şi, în 1905, sub preşedinţia lui Delage, şi-a susţinut cu un succes strălucit, teza de doctorat „Recherches sur la système uro-génital des Elasmobranches" (Cercetări asupra sistemului urogenital la elasmobranhi), publicată în cunoscuta revistă franceză fondată de H. Lacaze Duthiers — „Archives de zoologie experimentale et générale" (4-ème série, T. IV, pp. 199—485, 103 fig. în text şi 1 pl. color).

Teza a doua, cuprinde chestiunile date de facultate: la botanică „Canalele secretorii" (G. Bonier, membru în comisie) şi la geologie „Elasmobranhii fosili" (E. Haug, membru în comisie).

În evoluţia aparatului excretor la vertebrate se admite succesiunea a trei aparate distincte: pronefros sau rinichiul precursor, mezonefros, rinichiul primordial sau corpul lui Wolff şi metanefros sau rinichiul definitiv. Pronefrosul este transitoriu la toate vertebratele, mezonefrosul este organul excretor definitiv al anamniotelor şi metanefrosul acel al amniotelor.

Borcea, urmărind atent prin disecţii şi metoda secţiunilor istologice dezvoltarea aparatului excretor la embrionii selacienilor, a constatat că este vorba de unul şi acelaşi aparat care se modifică ş. se perfecţionează succesiv: holonefros (Price, Bauer). Elasmobranhii sînt, între vertebrate, un grup foarte aparte; pe lîngă caractere primitive, ei au şi caractere foarte evoluate. Aparatul lor excretor se aseamănă, la început, cu nefridiile anelidelor, însă pe urmă ia caracterele vertebratelor superioare. Borcea a stabilit o distincţie între canalul segmentar şi caniculul renal, formaţiuni confundate pînă la el. Din compararea aparatului excretor al elasmobranhiilor cu cel al restului vertebratelor, reiese, după Borcea, că acest aparat constă din două părţi esenţiale: o parte glandulară formată din canale secretorii, şi o parte excretoare servind la evacuarea produsului primei părţi, alcătuită din ureterul primar sau derivatele acestuia (ureterul definitiv şi tuburile colectoare). La origine însă, aceste părţi se confundă, ambele derivînd din nefrotom.

Acestea sînt în ultimă analiză concluziile la care a ajuns Borcea în lucrarea sa, pe care Delage o elogiază în raporul înaintat Facultăţii de ştiinţe în modul următor: „Printr-o muncă încordată, care a durat 4 ani, fără odihnă nici întrerupere, dl. Borcea a ajuns să rezolve într-un mod care pare în adevăr definitiv cea mai mare parte din problemele relative la chestiunea abordată de el (...). Este o lucrare care va rămîne şi va data".

Borcea a făcut studii de specializare la Staţiunea biologică marină de la Banyuls-sur-Mer (Franţa) — al cărui director era Georges Pruvot (1854—1924), iar subdirector E. G. Racoviţă — şi la Staţiunea zoologică de la Neapole, condusă de Anton Dohrn (1840—1910) şi Salvatore La Bianco (1860—1910).

După reîntoarcerea în ţară, este numit conferenţiar de Zoologie (1906) pe lîngă catedra de Zoologie şi fiziologie a profesorului Leon N. Cosmovici (1857—1921), iar după trei ani este abilitat docent în specialitatea zoologie (1909).

În urma scindării acestei catedre, Borcea a fost recomandat profesor titular de zoologie descriptivă (1912).

Cursul era urmat de lucrări practice, pe bază de disecţii. Ca asistent şi apoi şef de lucrări, timp de 15 ani (1915—1930), autorul acestui articol a făcut lucrările practice cu studenţii [3]), fiecare şedinţă durînd patru ore, ajungîndu-se pînă la opt şedinţe pe săptămînă.

Borcea îşi conducea studenţii la Muzeul de istorie naturală din Iaşi, al cărui director era, unde le dădea ample explicaţii; făcea cu ei excursii în împrejurimile Iaşului, în pădurile de la Bârnova şi Breazu, la bălţile de la Cristeşti pentru fauna limnologică, şi uneori în Dobrogea, la Nicoliţel, Sarica, Mănăstirea Cocoş. După înfiinţarea Staţiunii de la Agigea, îi lua cu el pentru demonstraţii asupra faunei Mării Negre, şi pentru a diseca diverse animale din această mare.

Borcea s-a remarcat prin contribuţia sa masivă la progresul zoologiei descriptive, entomologiei, oceanobiologiei, ihtiologiei. A publicat aproape 100 de lucrări, mai toate în limba franceză, în diverse periodice româneşti şi străine. Între primele se numără: *Annales scientifiques de l'Université de Iassy* al căror director a fost pînă la moarte, şi în care au apărut cele mai numeroase lucrări ale sale, *Publicaţiile Fondului*

[3]) Afară de materialul colectat în ţară, pentru lucrările practice se aducea material de la Staţiunea zoologică din Triest (aplizii, cefalopode, arici şi stele de mare etc.)

„Vasile Adamachi" de sub egida Academiei Române, *Comptes rendus de l'Academie des sciences de Roumanie, Buletinul agriculturii* (București). Între cele străine, menționăm: *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle* (Paris), *Bulletin de la Société scientifique de l'Ouest* (Rennes), *Archives de zoologie expérimentale et générale* (Paris), *Revue scientifique* (Paris), *Archivio zoologico italiano ș.a.*

Borcea a publicat de asemenea lucrări interesante de punere la punct, note și informații, recenzii în *Revista științifică „V. Adamachi"* din Iași, la care au colaborat

Fig. 2. Stațiunea zoologică marină de la Agigea pe timpul lui Borcea. *În stînga:* locuința fostului director, destinată Muzeului „I. Borcea". *În dreapta:* clădirea principală a Stațiunii cu laboratorul de fiziologie, biblioteca și camerele pentru cercetători.

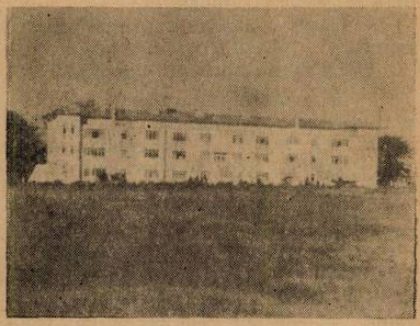


Fig. 2. Stațiunea Agigea cum se prezintă ea astăzi (foto ing. M. Ciufu).

unii dintre cei mai însemnați oameni de știință din țară și din străinătate. Între cei din țară, este deajuns să menționăm viția: A. D. Xenopol, P. Poni, G. Marinescu, P. Bujor, I. Simionescu, Panait Zosin, Ernst Russ.

Primele lucrări ale lui Borcea au avut ca obiect studiul structurii istologice și anatomiei organelor excretorii și genitale la Selacieni și pești, originea inimii, a celulelor migratoare și pigmentare, la musculatura branhiostegală și circulația embrionară la peștii teleosteeni, apărute între 1904 și 1909. A studiat nematodele, copepodele și izopodele parazite, bostrichidele, zoocecidiile și filopodele din România, ravagiile provocate la nenumărate plante de cultură de omizile invadatoare ale fluturelui *Loxostege sticticalis*, a făcut observații interesante asupra unui microlepidopter *(Homoeosoma nebulella).*

Borcea a militat energic pentru crearea de stațiuni entomologice în care să se studieze în special metoda de luptă biologică împotriva dăunătorilor, în eficacitatea căreia avea cea mai mare încredere. În această direcție, Borcea a îndrumat doi dintre elevii săi: M. I. Constantineanu, azi profesor emerit și P. Șuster (1896—1954) dispărut prematur.

Însă domeniul în care eminentul nostru zoolog s-a remarcat în mod deosebit este hidrobiologia. El s-a făcut cunoscut în toată lumea, mai ales prin cercetările sale asupra faunei relicte de tip caspic din limanele fluviatile și marine, la care a fost ajutat de colaboratorii săi, în special de autorul acestui articol. Borcea a dat caracteristicile succinte ale faciesurilor bentice litorale din Marea Neagră, făcînd interesante observații asupra sistematicii, migrațiilor și epocii de pontă ale unor specii de pești din apele românești ale acestei mări.

Rezultatele acestor cercetări au fost publicate de Borcea mai ales în „Analele" de la Iași, între anii 1925—1936.

Cea mai importantă lucrare a sa este „Revision systématique et distribution géographique des Gobiidae de la mer Noire" (Iași, 1934, 231 pag., 91 fig., 8 pl.).

În direcția oceanobiologiei Borcea a format între alții doi elevi mai însemnați: Sergiu Cărăușu și Mihai Băcescu, primul profesor la Universitatea din Iași și al doilea director al Muzeului de istorie naturală „Gr. Antipa" din București.

Borcea a fost membru fondator al Academiei de științe din România, alături de colegii săi de la București, C. Kiriței escu (1876—1965) și A. Popovici-Bîznoșanu, astăzi profesor emerit, care l-a ajutat mult pe Borcea la întemeierea Stațiunii zoologice de la Agigea. Borcea a fost de asemenea corespondent al Academiei

române, al Muzeului național de istorie naturală din Paris și al celui din New York [4]), membru titular și președinte de an al Societății zoologice a Franței, *doctor honoris causa* al Universității din Montpellier.

Colaborator asiduu și membru fondator al *Revistei științifice „V. Adamachi"*, Borcea a publicat în acest periodic diferite articole: „Despre insectele predătoare și parazite din România", „Despre naturalistul filozof Lamarck", „Ideile privitoare la fixitatea și variabilitatea speciilor — teoria mutațiilor", „Prima societate științifică din România", „Glandele cu secreție internă", „Fauna de penetrație din Marea Neagră către ape de concentrație deosebită", aceasta din urmă a apărut și în limba franceză [5]).

Deși un temperament impetuos, care aluneca uneori pe panta polemicilor violente, Borcea nu ținea mînie și nu era capabil să facă rău. Om de constituție herculeană, părînd să sfideze moartea, a contractat o septicemie la masa de lucru de la Agigea. S-a luptat ca un titan cîteva zile cu această boală, însă în ziua de 30 iulie, la ora 18, cu toate îngrijirile a decedat la Spitalul „Sion" din Constanța. A fost înmormîntat în ziua de 2 august 1936 la Racova, Regiunea Bacău — unde trăia încă Ecaterina Borcea, venerabila sa mamă — în prezența unei mari mulțimi de intelectuali și săteni, care deplîngeau dispariția prematură a savantului, omului de caracter, adversar hotărît al transacțiilor și soluțiilor medii. Borcea a făcut dovada acestor calități în funcțiile de răspundere ce a deținut: profesor și decan al Facultății de Științe din Iași, președinte al Cercului didactic ieșean, ministru al instrucției publice ș.a.

Din îndemnul și după stăruința lui Borcea, diverși cercetători străini au adus contribuții la cunoașterea faunei țării noastre și mai ales a Mării Negre [6]).

Succesorii lui Borcea la direcția Stațiunii de la Agigea, C. Motaș, care a urmat și la catedra de zoologie din Iași, I. Gh. Botez (1892—1953), Sergiu Cărăușu, Paul Borcea, N. Gavrilescu (1896—1966) ș.a. s-au străduit din toate puterile să aducă diferite ameliorări moștenirii lăsată de înaintașul lor. Astăzi conduce Stațiunea ing. Mircea Ciufu în spiritul predecesorilor săi, ajutat de soții Porumb, dr. Maria Celan, Ionel Andriescu și întregul colectiv.

SESIUNEA COMITETULUI DE PESCUIT AL F.A.O. (ROMA, 13—18 IUNIE, 1966).

Între 13—18 iunie 1966, a avut loc la Roma, prima sesiune de lucru a Comitetului de pescuit al F.A.O., la care țara noastră a participat ca țară observatoare.

Comitetul de pescuit a fost înființat ca urmare a celei de-a 13-a Conferințe F.A.O. din noiembrie 1965.

Ca organ subsidiar și permanent, Comitetul de pescuit a fost constituit în ianuarie 1966, pe lîngă Departamentul de pescuit, organul de coordonare și administrativ pe linie de pescuit al F.A.O.

Comitetul este compus din 30 de țări membre (Anglia, Argentina, Australia, Brazilia, Canada, Chile, Ecuador, Etiopia, Franța, Germania Federală, Ghana, Islanda, India, Iran, Italia, Japonia, Coreea de Sud, Madagascar, Mexic, Maroc, Norvegia, Pakistan, Peru, Polonia, Republica Arabă Unită, Senegal, Spania, Sudan, Statele Unite ale Americii, Tailanda, reprezentînd 2/3 din țările care pescuiesc și a căror producție de pește reprezintă 80% din producția mondială.

Rolul Comitetului de pescuit, care se desprinde din activitatea sa actuală și viitoare este:

— de a determina resursele mondiale de pește ale oceanelor, mărilor și apelor continentale;

— de a asigura utilizarea rațională a resurselor acvatice;

— de a organiza cooperarea internațională în domeniul pescuitului și pisciculturii;

— de a analiza problemele legate de piscicultură, precum și de cercetarea metodelor și uneltelor de pescuit, a metodelor de prelucrare și condiționare a peștelui, a

[4]) În călătoria la New York a fost cu soția sa Dr. Lucia Leon-Borcea (1884—1965) distinsă parazitoloagă, eleva tatălui său Dr. N. Leon.

[5]) Faune de pénétration de la mer Noir dans les eaux de concentration différente (Revue scientifique. 1936, 74, nr. 7, pp. 193—200, cu 2 hărți).

[6]) Ihtiologul francez Jacques Pelegrin (1873—1944) a publicat lucrarea „Les ésturgeons du Danube" (Paris, 1925). Biologul italian Umberto d'Ancona (1896—1965) a publicat o notă „Sur quelques les espéces pontiques et méditérranéenes du genre Syngnathus" (Iași 1936), Thtiologui E. P. Slastenenko a publicat: „Revue de la faune ichthiologique de a Mer Noire" (Iași, 1936), „Les Poissons de la mer Noire et de la mer d'Azov" (Iași, 1930). Zoologul polonez Stanislaw Jakubisiak a publicat două lucrări: „Les Harpacticoides de la Mer Noire (Côtes roumaines) (Iași, 1933) și „Sur le Harpacticoides de la Mer Noire" (1933).

metodelor şi sistemelor de organizare şi comercializare a producţiei de peşte, spre a se ajunge la exploatări eficiente din punct de vedere economic şi utile sub aspectul contribuţiei lor la îmbogăţirea rezervelor de proteine pentru alimentaţia mondială ;

— de a urmări şi indica măsuri pentru înlăturarea efectului de poluare a apelor marine şi continentale ;

— de a întreprinde o activitate eficientă pentru cunoaşterea pe plan mondial a formaţiilor de pescuit şi a găsi soluţii în vederea pregătirii acestor formaţii (cadre de specialitate) la toate nivelurile.

La sesiunea care a avut loc, au participat din cele 30 state membre numai 29, lipsind Etiopia ; 16 ţări observatoare şi 6 reprezentanţi ai diferitelor organizaţii internaţionale de pescuit.

Au fost purtate discuţii importante asupra programului de lucru al Comitetului pe 1966/1967 şi bienalul 1968/1969 cu privire la : cooperarea internaţională în materie de pescuit ; rolul Comitetului în raporturile sale cu celelalte organizaţii internaţionale de pescuit ; utilizarea raţională a resurselor pelagice ale Oc. Indian ; oportunitatea pregătirii unei Convenţii internaţionale de pescuit ; evaluarea şi utilizarea resurselor mondiale de peşte ; organizaţiile de pescuit ; măsuri pentru stimularea producţiei de peşte ; utilizarea concentratelor de proteine din carne de peşte ; poluarea apelor marine cu diferite reziduuri ; dezvoltarea pescuitului şi pisciculturii în apele continentale etc.

A rezultat că în stadiul actual al dezvoltării pescăriilor mondiale una dintre problemele cele mai arzătoare, a cărei prioritate este evidentă, este problema formaţiilor (cadrelor) de pescuit.

Lipsa acută de cadre este relevată nu numai de ţările în curs de dezvoltare, dar şi de ţările dezvoltate. Formarea cadrelor de specialişti de nivel superior şi a celor de nivel mediu sau mediu-superior a constituit şi constituie o preocupare pentru F.A.O. Se intenţionează să se sporească acordarea de burse pentru oamenii de ştiinţă şi specialiştii de nivel superior, în toate domeniile pescuitului şi pisiciculturii şi să se intensifice organizarea centrelor internaţionale de instruire şi şcolarizare, prin participarea instructorilor străini în ţările care solicită o asemenea pregătire a cadrelor.

În evaluarea şi utilizarea resurselor mondiale de peşte, Comitetul de pescuit colaborează cu UNESCO, Programul indicativ mondial (PIM) şi Programul biologic internaţional (CIUS), acordînd o atenţie deosebită şi prioritate folosirii rezervelor piscicole, pentru acoperirea necesităţilor consumului mondial al populaţiei globului.

Problemele legate de condiţionarea, conservarea, comercializarea şi transportul peştelui, mai ales pentru ţările tropicale în curs de dezvoltare, sau cele care şi-au dezvoltat foarte puternic, în ultimul timp, industria pescărească, cum sînt ţările din America Latină în frunte cu Peru, sînt subliniate de către toate aceste ţări şi luate în considerare pentru viitorul program al Comitetului, ca unele dintre cele mai actuale şi mai importante probleme.

Poluarea apelor marine cu reziduuri atomice, resturi petrolifere, detergenţi, insecticide, resturi de la industriile prelucrătoare ale peştelui şi produselor pescăreşti, diferitele foraje din zona litorală, ca şi intoxicarea cărnii de peşte cu unele substanţe chimice nocive, a fost de asemenea un domeniu viu discutat şi a fost recunoscută în unanimitate necesitatea de a se studia şi lua măsuri pentru înlăturarea neajunsurilor poluării şi toxicităţii apelor marine, fie de către organizaţiile existente F.A.O., fie de către celelalte organizaţii internaţionale.

Comitetul de pescuit F.A.O. a ajuns la concluzia generală, că problemele legate de pescuitul şi piscicultura mondială sînt hotărîtoare pentru alimentaţia mondială. Se consideră că în viitor mările, oceanele şi apele continentale, deţinătoare a unor resurse considerabile de substanţe nutritive, vor juca un rol cel puţin tot atît de important, dacă nu şi mai important, ca mediul terestru.

Odată cu adoptarea moţiunii primei sesiuni, Comitetul a mai creat ca organisme subsidiare de specialitate : un subcomitet de experţi denumit „Subcomitetul pentru dezvoltarea cooperării cu organizaţiile internaţionale care se ocupă de pescuit" şi un grup de lucru, pentru utilizarea raţională a resurselor piscicole din Oceanul Indian".

M. NICULESCU-DUVĂZ, Bucureşti

NECROLOG

ACADEMICIANUL ERASMUS IULIU NYÁRÁDY (1882—1966)

Decesul Academicianului E. I. Nyárády l-a surprins în deplină vigoare fizică şi în fecundă activitate ştiinţifică, la redactarea ultimului volum din Flora Republicii Socialiste România. Moartea sa lasă un gol greu de suplinit în domeniul sistematicii vegetale. Excepţionala valoare a operei sale ştiinţifice îl situează între cei mai de seamă sistematicieni din secolul nostru, neîntrecut în cunoaşterea florei din sud-estul Europei Centrale.

S-a născut în anul 1882 în Valea Nirajului. Copilăria şi-a petrecut-o în lunca Mureşului, unde locuia departe de aşezările omeneşti, tatăl său fiind cantonier de cale ferată ; orfan de mamă, el a fost silit să ducă o viaţă singuratică, puternic interiorizată. În mijlocul naturii el a îndrăgit florile ale căror taine le descoperă de timpuriu. Tatăl său îl trimite cu mari sacrificii la studii, întreţinîndu-l pînă la terminare.

Încă din studenţie s-a remarcat prin zelul său de colecţionar de plante, fiind numit preparator la laboratorul de Istorie naturală al Universităţii. Un moment hotărîtor al vieţii sale a fost, cînd a cunoscut — în vara 1903 — măreţia peisajului alpin în Munţii Tatra. Impresionat de bogăţia de forme şi de colorit a plantelor alpine îşi propune să se ocupe îndeaproape de flora acestor minunaţi munţi. În acest scop îşi alege un post de profesor în orăşelul Nezmorok (azi în R.S.C.), situat la 12 km de Munţii Tatra.

Aici, el cercetează timp de 7 ani flora din regiune, în condiţii foarte grele, fiind lipsit de mijloace de informare ştiinţifică şi situat departe de centrele universitare. Reuşeşte totuşi să recunoască plantele, primind, de la botanişti de seamă, îndrumări asupra metodicii de determinare a plantelor şi verificarea ierbarului personal. Numai după 3 ani de la începerea activităţii sale ştiinţifice publică primele lucrări de floristică. Ataşat de plaiurile natale, în 1911 el se transferă la Tîrgul Mureş, unde întreprinde investigaţii locale. După primul război mondial se stabileşte la Cluj, chemat de prof. Al. Borza, în funcţia de conservator al ierbarului Universităţii. Aici el revizuieşte, şi împrospătează ierbarul cu noi eşantioane, preparate şi ordonate în mod ireproşabil.

În 1946, la înfiinţarea Academiei R.P.R. este ales membru titular şi numit responsabil al operei fundamentale „Flora R.P.R.".

Datorită vieţii sale îndelungate, vigoarei sale fizice şi marii sale puteri de muncă, el a reuşit să străbată vaste teritorii în litoralul Dalmaţiei şi Istriei, în Carpaţi (Munţii Pienini, Rodnei, Călimani, Ceahlău, Hăghimaşi, Harghita, Bucegi, Făgăraş, Cozia, Retezat şi Apuseni — Cheile Turzii), cîmpiile Olteniei şi Transilvaniei, litoralul şi stepa Dobrogei, tinoavele din bazinele superioare ale Mureşului şi Oltul ş.a.

S-a remarcat printr-un spirit acut de observaţie, o memorie excepţională şi o rapidă recunoaştere pe teren a taxonilor din flora ţării. Materialele de ierbar, verificate de E. I. Nyárády, constituie valoroase piese de comparaţie pentru determinarea celor mai dificile specii şi a subunităţilor lor. La identificarea taxonilor nu s-a lăsat influenţat de autoritatea altor botanişti, pînă ce nu le-a supus unei analize critice. Contribuţia sa la flora din sud-estul Europei Centrale este constituită din peste 1000 de taxoni noi, realizare cu atît mai importantă, cu cît teritoriile cercetate de eminentul nostru botanist au început a fi explorate, cu două secole mai înainte. Se afirmă prin atacarea unităţilor critice, care au constituit piatra de încercare a unor botanişti de seamă şi în care aduce preţioase şi originale contribuţii.

Lucrările sale monografice sînt rodul unor îndelungate preocupări. Astfel a lucrat la Flora din împrejurimile Clujului — 20 ani, la flora Cheile Turzii — 5 ani etc. Monografia florei și vegetației Munților Retezat, ultima sa operă complexă ne prezintă lista de plante pe etaje de vegetație, descrierea zonelor și etajelor de vegetație și în fine un număr impresionant de releveuri, notate prin metoda marșrut.

O lucrare importantă este studiul speciilor alpine de *Poa* din Carpați, unde descoperă 7 specii, 8 varietăți și 4 forme noi. Ca specii noi se remarcă *P. coartata* și *P. granitica;* se descoperă prezența speciei *P. media* Schur la altitudini de peste 1800 m. Cunoscutul botanist Nansfeld îi dedica ca omagiu specia *P. nyaradyana.*

O serie de lucrări tratează monografia genului *Alyssum;* el descoperă un număr important de taxoni în acest gen dintre care un interes deosebit au *A. borzeanum* și multiple subunități ale speciei polimorfe *A. murale.* În flora Asiei Mici el află un gen nou *Tripopetalum.*

Monografia genului *Rubus,* apărut în Flora României cuprinde 33 specii, 8 subspecii și 136 varietăți și 32 forme noi; prin această lucrare se dovedește că teritoriul țării noastre este un centru de geneză de noi taxoni de *Rubus.*

Genul *Hieracium* a format un subiect de predilecție al studiilor sale; acesta este de obicei evitat de botaniști și cînd au nevoie să determine un taxon de *Hieracium* se adresează la specialiști. Monografia genului din opera Flora R.P.R. este o lucrare monumentală, care impresionează prin vastitatea de taxoni descriși și prin încadrarea lor într-o cheie de determinare ușor de folosit.

Descoperirea genului nou *Pietrosia,* în Munții Bistrița, aduce un important aport la flora europeană.

Operele sale de sinteză sînt flora împrejurimilor localității Tg. Mureș și Cluj și în fine Flora R.P.R. E. I. Nyárády, în afară de revizuirea integrală a operei Flora României, redactează ca autor familia Cruciferelor (vol. III), genul Rubus (vol. IV), familia Composeelor (3/4 din volumul IX și întreg vol. X). În plus, colaborează cu diferiți autori la familiile și genurile cele mai dificile. Pentru contribuția sa valoroasă asupra familiei Cruciferelor din vol. III al Florei României i se acordă Premiul de Stat cl. I-a.

Dintre monografiile sale sînt unanim apreciate Flora și vegetația Cheilor Turzii (în două volume), a Munților Cozia și importanta operă asupra vegetației Munților Retezat.

Lucrările sale de sistematică sînt străbătute de preocuparea de a oglindi cît mai fidel variația taxonilor polimorfi. Preocupat de problemele evoluției plantelor, el cercetează cu amănunțime tinoavele, unde descoperă o serie de plante relicte ca: *Betula nana, Viola epipsila, Saxifraga hirculus* ș.a.

Cercetările sale au descoperit centre de geneză prin hibridarea speciilor. De exemplu, în Munții Retezat află numeroase specii de *Hieracium,* născute prin întîlnirea de specii balcanice și ilirice cu specii central europene. Descrie din Retezat 12 specii, 42 subspecii și un mare număr de varietăți și forme noi de *Hieracium.* Deosebește specii vechi cu un conservatorism pronunțat și specii noi foarte labile, în curs de adaptare.

De un mare interes sînt experimentele făcute cu polenizarea diferitelor specii de *Centaurea,* demonstrînd, că deși semințele unui antodiu pot lua naștere taxoni diferiți, proveniți din încrucișările efectuate.

Plecînd de la cercetarea aparentă a taxonilor pe teren sau din ierbare E. I. Nyárády acumulează un imens material documentar, care permite elucidarea unor probleme de mare actualitate pentru evoluția speciilor și ale geneticii vegetale.

În calitate de principal colaborator al Florei exiccate a României, el a adus contribuții importante la dotarea cu materiale de ierbar a instituțiilor de specialitate din țară și la răspîndirea cunoștințelor asupra florei țării în cercul specialiștilor străini.

Datorită marelui său prestigiu, el a primit mai multe invitații din partea Academiei de Științe a U.R.S.S. să viziteze institutele sale de cercetări botanice și să exploreze unele teritorii de mare importanță floristică. Mărturie a acestui prestigiu sînt încredințarea atribuției de referent regional pentru „Flora Europaea" și responsabil cu cartarea speciilor pentru Flora Carpaților.

Academicianul E. I. Nyárády a desfășurat o muncă rodnică prin viu grai sau scris în răspîndirea cunoștințelor botanice în rîndurile oamenilor muncii.

Academicianul E. I. Nyárády a dăruit țării un tezaur științific neprețuit. Prin pilda vieții sale, consacrate cercetării științifice prin conduita sa exemplară, a fost un valoros cercetător, devotat clasei muncitoare. El nu s-a cruțat niciodată în munca formării de cadre tinere de botaniști și de promovare continuă a botanicii din țara noastră. Moștenirea lăsată de acest mare botanist este un bun, a cărui păstrare și valorificare este o sarcină de onoare a botaniștilor noștri.

RECENZII

INDEXUL BOTANIȘTILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA, S.S.N.G., 1966

Documentarea în vederea efectuării cercetărilor științifice, implică cunoașterea diferiților specialiști din aceeași ramură de cercetare sau din ramuri apropiate.

Avînd în vedere creșterea continuă a cercetărilor botanice în țara noastră și implicit a cercetătorilor, s-a resimțit lipsa unei lucrări care să cuprindă pe toți bontaniștii cu preocupările lor principale în cercetare, astfel ca cercetătorul să-i poată cunoaște în vederea colaborării. Totodată, oamenii de știință din străinătate au posibilitatea să cunoască preocupările specialiștilor existenți în țara noastră și astfel să se dezvolte legăturile științifice internaționale.

De aceea, Societatea noastră a luat inițiativa publicării Indexului, care este prezentat cititorilor. Indexul cuprinde o listă a speciliștilor botaniști din România (numele, anul nașterii, titlurile științifice și didactice, adresele și specialitățile în care lucrează) cu indicația cifrică a specialiștilor care au preocupări în ramura respectivă și lista instituțiilor în care lucrează. Fiind prima ediție, colectivul de elaborare consideră ca posibilă existența unor omisiuni și lipsuri. De aceea apelăm la toți cei care vor citi și folosi acest index să informeze Societatea asupra lipsurilor existente în vederea îmbunătățirii acestui index într-o altă ediție.

Credem că lucrarea va servi nu numai specialiștilor, ci și altor naturaliști, cum sînt cadrele didactice din învățămîntul general și licee, în vederea consultațiilor în anumite probleme. Prin folosirea indexului, aceștia au posibilitatea să se adreseze direct specialistului respectiv.

Ing. **I. Tarjan,** Prof. **G. Măgureanu.** București

INDEXUL ZOOLOGILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA, S.S.N.G., 1966.

Dezvoltarea cercetărilor științifice, cu marea diversificare a ramurilor și domeniilor de cercetare, la nivelul cerințelor contemporane, impune intensificarea colaborării între diferiții specialiști. Aceasta implică de asemenea o largă colaborare între unitățile de cercetare științifică din țara noastră, intensificarea schimburilor de experiență între cercetătorii din țara noastră și cei de peste hotare. „Indexul zoologilor din Republica Socialistă România" primul de acest fel la noi, prezintă o listă a zoologilor din țara noastră, specialitățile în care lucrează, precum și adresele instituțiilor respective.

Sperăm ca această lucrare să contribuie la facilitarea contactului între diferiți specialiști, în folosul dezvoltării cercetărilor științifice.

Ea poate folosi studenților și cadrelor didactice din învățămîntul mediu, informîndu-i asupra zoologilor care lucrează în diferite instituții de cercetare, precum și a adreselor lor.

Fiind la prima sa ediție, s-au strecurat desigur și unele omisiuni, pentru care cerem îngăduință.

Fără îndoială, că sugestiile și observațiile venite din partea specialiștilor vor ajuta ca a doua ediție să fie mai completă și pusă la punct.

Dumbrăvița Schmidt, prof., București

TRAIAN TRETIU : **METODICA PREDĂRII ȘTIINȚELOR NATURALE ȘI AGRICOLE.** Edit. didactică și pedagogică. București, 1966.

Pentru pregătirea cadrelor didactice care predau științele naturale și agricole, editarea — pentru prima dată — unei lucrări unitare de metodică, umple un gol mult resimțit în literatura noastră pedagogică.

Prin conținutul bogat, exemplificările variate și prin valorificarea experienței pozitive a trecutului, a cuceririlor obținute de cadrele didactice fruntașe în predarea acestor discipline, precum și prin valorificarea concepțiilor moderne din domeniul teoriei și practicii pedagogice, lucrarea se înscrie ca un prețios manual de metodică generală. Ea reușește

să sublinieze atît caracterul comun, cît și specificul predării fiecărui obiect în parte, abordînd cu succes problema transferului și a interferenței între aceste două discipline biologice.

Caracterul unitar al lucrării corespunde pe deplin caracterului complex al muncii naturalistului care predă în școala generală din mediul sătesc, unde, pe lîngă principiile de bază, comune, ale învățămîntului, el trebuie să aplice, în mod diferențiat, metodele de predare la lecțiile de științele naturale și agricole, precum și la celelalte forme de activitate extraclasă sau extrașcolară, legate de predarea acestor două obiecte de studiu.

Din acest punct de vedere trebuie să subliniem că, deși sarcina autorilor[1]) n-a fost de loc ușoară, lucrarea răspunde scopului propus, devenind un prețios mijloc de documentare pentru cadrele care predau, ca și pentru studenții care se pregătesc să îmbrățișeze cariera de naturalist.

Bogatul material cuprins în cele 300 de pagini litografiate, este grupat în 9 capitole.

După prezentarea unor valoroase informații privind istoricul dezvoltării învățămîntului științelor naturale și agricole în România, din cele mai îndepărtate timpuri pînă în prezent, după o prezentare a conținutului acestor obiecte în școala generală, se insistă asupra importanței și sarcinilor instructiv-educative a științelor naturale și agricole în educația comunistă a elevilor, asupra contribuției științelor biologice la realizarea trăsăturilor pozitive ale personalității tinerețului școlar, la dezvoltarea sa multilaterală.

Evidențierea mijloacelor prin care pot fi realizate aceste sarcini, cu exemplificări concrete din lecții și clase diferite, sporește și mai mult valoarea materialului respectiv (cap. IV).

Bine motivată și frumos ilustrată este și tema cu privire la aplicarea principiilor didactice fundamentale în predarea șt. naturale și agricole (cap. V). Considerăm totuși, că unele aspecte ale acestei probleme ar necesita o dezvoltare mai amplă, cu mai multe date din domeniul științelor agricole.

Spațiul central al lucrării îl ocupă metodele de învățămînt (85 pagini), fiind repartizate în 4 grupe: metode orale, demonstrative, metode bazate pe munca independentă și activitatea de cercetare a elevilor, precum și metode de verificare și apreciere a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor. În mod deosebit trebuie subliniată varietatea aspectelor sub care este tratată problema lucrărilor practice pe teren.

Organizarea și desfășurarea procesului predării științelor-naturale și agricole, varietatea tipurilor de lecții și pregătirea profesorului pentru predare, sînt analizate detaliat în cap. VII, cu bogate exemplificări, concrete, sugestive și utile.

Importante opinii întîlnim cu privire la modernizarea procesului de învățămînt și sporirea eficienței lecțiilor. Pentru evitarea schemei șablon a unor tipuri de lecții (ex. lecția clasică de tip combinat), pentru activizarea clasei în toate etapele orei de curs, se experimentează metode și procedee noi de muncă didactică. Considerăm că unele informații cu caracter orientativ, legate de problema modernizării predării acestor discipline, ar fi primite cu satisfacție de cadrele didactice.

Cît de apreciată ar fi chiar prezentarea unor planuri de lecții model, în care să se arate practic, cum pot fi utilizate mijlocele audio-vizuale moderne (filmele școlare, diafilmele etc.) în diferite etape ale lecției, sau chiar la diferitele tipuri de lecții.

Problema cabinetului de științele naturale și agricole, organizarea colțului viu în școală, a terenului experimental școlar și problema unităților agricole socialiste sînt amplu analizate în cap. VIII al lucrării.

În partea finală, activitățile duse de elevi în afara clasei — pregătirea lecțiilor și a temelor pentru acasă, lectura suplimentară, cercul naturaliștilor, activitățile în tabăra de pionieri etc. — sînt frumos și judicios abordate. La sfîrșit se prezintă o amplă biobliografie, cu lucrări metodice și de specialitate.

Gh. Crep, lector univ. Timișoara

1) La metodica predării șt. agricole au colaborat prof. Al. Romanovici și asistent E. Gorea, de la Institutul pedagogic de 3 ani Brașov.

DUBININ N. P. :GENETICA MOLECULARĂ ȘI ACȚIUNEA RADIAȚIILOR ASUPRA EREDITĂȚII. Edit. științifică, 1966, 266 p.

Experimentator plin de imaginație, gînditor original, cu o largă viziune biologică, N. P. Dubinin s-a făcut cunoscut prin lucrările sale efectuate pe drosofilă și este pe bună dreptate considerat ca unul dintre întemeietorii geneticii contemporane. Ulterior, lucrările sale despre efectul mutagen al radiațiilor, au adus o contribuție de seamă în dezvoltarea geneticii moleculare, care, așa cum pe bună dreptate afirmă savantul sovietic, chiar în prefața lucrării, „cons-

tituie miezul întregii biologii moleculare".

În capitolul I al cărții lui, Dubinin prezintă cititorului „Bazele moleculare ale eredității". Este poate partea cea mai interesantă, în orice caz cea mai densă, în care autorul abordează problemele generale fundamentale, ca : structura celulei, structura moleculei de ADN, reproducerea și transmiterea informației genetice în celula vie, bazele chimice ale discontinuității în fenomenele eredității (problema genei), ereditatea la om etc. În afară de bogata informare științifică pe care ne-o oferă, în special descifrarea codului genetic și modul de transmitere a caracterelor genetice, autorul își afirmă în nenumărate ocazii concepția sa dialectică, subliniind unitatea dintre formă și conținut, respectiv dintre structură și funcție, care se manifestă cu deosebită claritate în materia vie.

Această unitate, spune Dubinin, „stă la baza menținerii vieții, stabilității, autoreglării și dezvoltării ei". Iar pentru cei care ar nega rolul unor structuri din celulă, sau ar absolutiza rolul altora în transmiterea caracterelor ereditare, Dubinin, afirmînd că întreaga specificitate a metabolismului celular se află sub controlul cromozomilor, subliniază în continuare : „Toate aceste procese se desfășoară concomitent cu realizarea continuă în celulă a unei legături inverse prin care se transmite nucleului informația din citoplasmă și din mediul exterior".

Capitolul al doilea, „Influența radiațiilor asupra structurilor ereditare moleculare", în care și-au găsit loc observații și concluzii din multe lucrări personale ale autorului, este de maximă importanță practică, deoarece creșterea dozei de iradiere reprezintă o sursă nesecată de mutații, și implicit o creștere considerabilă a neoplaziilor, în special a leucemiilor. Astfel, în fața științei stă sarcina urgentă de a pune la punct măsuri profilactice împotriva radiațiilor, măsuri care nu pot decurge decît din însăși descoperirile geneticii moleculare.

Capitolul al treilea și ultimul este consacrat dirijării variabilității ereditare a organismelor. Autorul analizează factorii fizici și chimici care determină apariția mutațiilor, specificitatea acțiunii acestora asupra eredității și, în sfîrșit, problema modificării dirijate a structurii chimice a moleculelor ereditare.

Astfel, cartea lui N. P. Dubinin, pe care Editura științifică a editat-o într-o excelentă formă grafică și din care n-am spicuit decît cîteva idei generale, oferă cititorilor un material fundamental în domeniul geneticei moderne. Chiar dacă din această lucrare lipsesc rezultatele cercetărilor din ultimii 2—3 ani în genetică, pe plan mondial, important este faptul că autorul reușește, într-o expunere de mare claritate, concizie și eleganță, să facă bilanțul principalelor cuceriri în domeniul geneticii moleculare și să transmită cititorului, specialist sau nespecialist, un material informativ de o uriașă bogăție în fapte și idei.

Mai mult decît atît. Cartea este totodată și mesajul unui cercetător științific pasionat, care îndeamnă cu căldură la studiu și cercetare pentru dezvăluirea adevărului științific, pentru binele omului. „Genetica moleculară — spune autorul — reprezintă un torent de cercetări ce sporește pe zi ce trece, conducîndu-ne la rezolvarea celei mai mari enigme a științei contemporane, modificarea dirijată a eredității. Astfel, va fi realizată cea mai grandioasă victorie a geniului uman ; viața de pe pămînt, formele ei, prezentul și viitorul ei se vor afla în mîinile omului !".

Cît de multă dreptate avea Einstein, cînd spunea că în gîndirea științifică există întotdeauna un element poetic !

CRISTINA BOICO, București

DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

■ *Secția de botanică a Societății noastre* în colaborare cu *Ambasada japoneză* a organizat o ședință cu tema „Aranjarea florilor". La această manifestare au participat membri ai ambasadei japoneze, botaniști din învățămîntul universitar și licee, cercetători, un numeros public. Aranjarea florilor în stil japonez „Ikebana" a fost prezentată de un maestru horticultor japonez.

S-au prezentat și filme privind aranjarea florilor și aspecte din Japonia.

Aranjarea florilor în Japonia are o veche tradiție. Ea a început să fie practicată încă din secolul al XIII-lea. La început această ocupație a avut la bază concepții filozofice budiste, cu semnificație metafizică, treptat însă căpătînd un substrat mai materialist privind respectul pentru creșterea naturală. Ikebana duce la perfecționarea aranjării liniare a florilor și reflectă dorința de fidelitate față de natură. Simbolul trecerii timpului este o sursă puternică de inspirație în aranjarea florilor. Astfel, *trecutul* este reflectat prin flori deschise și frunze uscate, *prezentul* prin flori întredeschise și frunze în creștere, *viitorul* prin butoni florali. Aranjarea se bazează pe linii: tulpina principală „primară" simbolizînd cerul, cea secundară omul, iar cea terțiară pămîntul.

■ Secția de botanică a Filialei Iași a organizat o sesiune științifică, în cadrul căreia au fost expuse următoarele comunicări: Tr. Ștefureac: *„Considerații asupra evoluției și filogeniei algelor verzi și valoarea acestora în sistemul general al plantelor"*; Tr. Ștefureac și Em. Topa: *„Date asupra ecologiei și a genezei compozitei Pietrosia levitomentosa* Nyár"; C. Dobrescu și El. Eftimie: *„O micromicetă nouă pentru micoflora Republicii Socialiste România — Dendrostilbella byssina* (Alb. et Schwein.) v. Höhn. ssp. sandu-villei n. ssp".

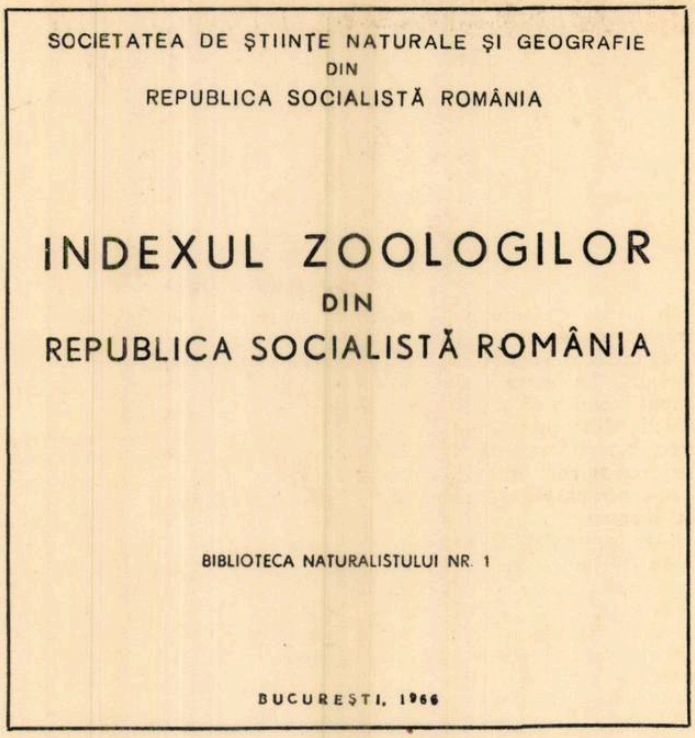
În cadrul primei contribuții, cu caracter sintetic, sînt redate actualele concepții și ipoteze de biosistematică. Lucrarea se referă la o serie de fenomene și procese ca: organizarea și evoluția talului, tipurile aerofite-terestre și particularitățile lor, diferențierea rizoizilor și raportul lor cu suportul, rolul acestora, date ecologice și fiziologice etc., toate acestea privite în ramura ascedentă a autotrofiei. De asemenea, se insistă asupra filogeniei algelor verzi și a evoluției lor, cu unele considerații personale referitoare la diferitele etape și medii de viață, arătîndu-se, totodată, și asemănările lor cu plantele superioare.

În a doua lucrare autorii, pe baza unor analize complexe a structurii și a particularităților chimice ale solului și a plantei, care conțin K într-o proporție apreciabilă, relevă o serie de explicații de ordin ecologic și biologic, referitoare la relațiile dintre acest organism și mediu. Se fac și unele considerații asupra genezei acestui element endemic carpatic, oreofit, probabil terțiar, insistîndu-se și asupra sterilității semințelor în raport cu înmulțirea vegetativă și a altor particularități ale plantei.

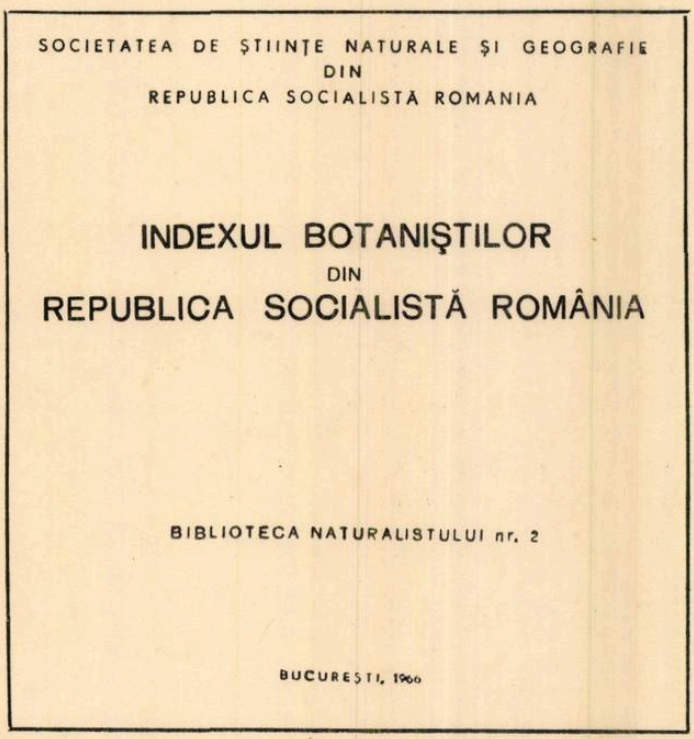
A treia comunicare a avut ca obiect prezentarea micromicetei *Dendrostilbella byassina* ssp. *sandu-villei*, reprezentată prin numeroase coremii, care se dezvoltă pe *Trichia decipiens*. Atît genul cît și specia n-au fost citate în literatura micologică românească, iar microunitatea este nouă pentru știință.

Comunicările, ilustrate cu proiecții, material viu și de ierbar, au fost însoțite de discuții.

BIBLIOTECA CENTRALĂ SIBIU



De curînd Societatea de Ştiinţe Naturale şi Geografie din Republica Socialistă România a editat „Indexul botaniştilor din Republica Socialistă România" şi „Indexul zoologilor din Republica Socialită România". Lucrările sînt recenzate în acest număr al revistei la pag. 90. Ele se pot procura contra ramburs de la Societatea de Ştiinţe Naturale şi Geografie din Republica Socialistă România, Bd. Schitu Măgureanu nr. 9, Bucureşti, Raion 16 Februarie, la preţul de 6 lei exemplarul — „Indexul zoologilor" şi 5 lei exemplarul — „Indexul botaniştilor".



Biblioteca cen
S I B I U

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

42 704

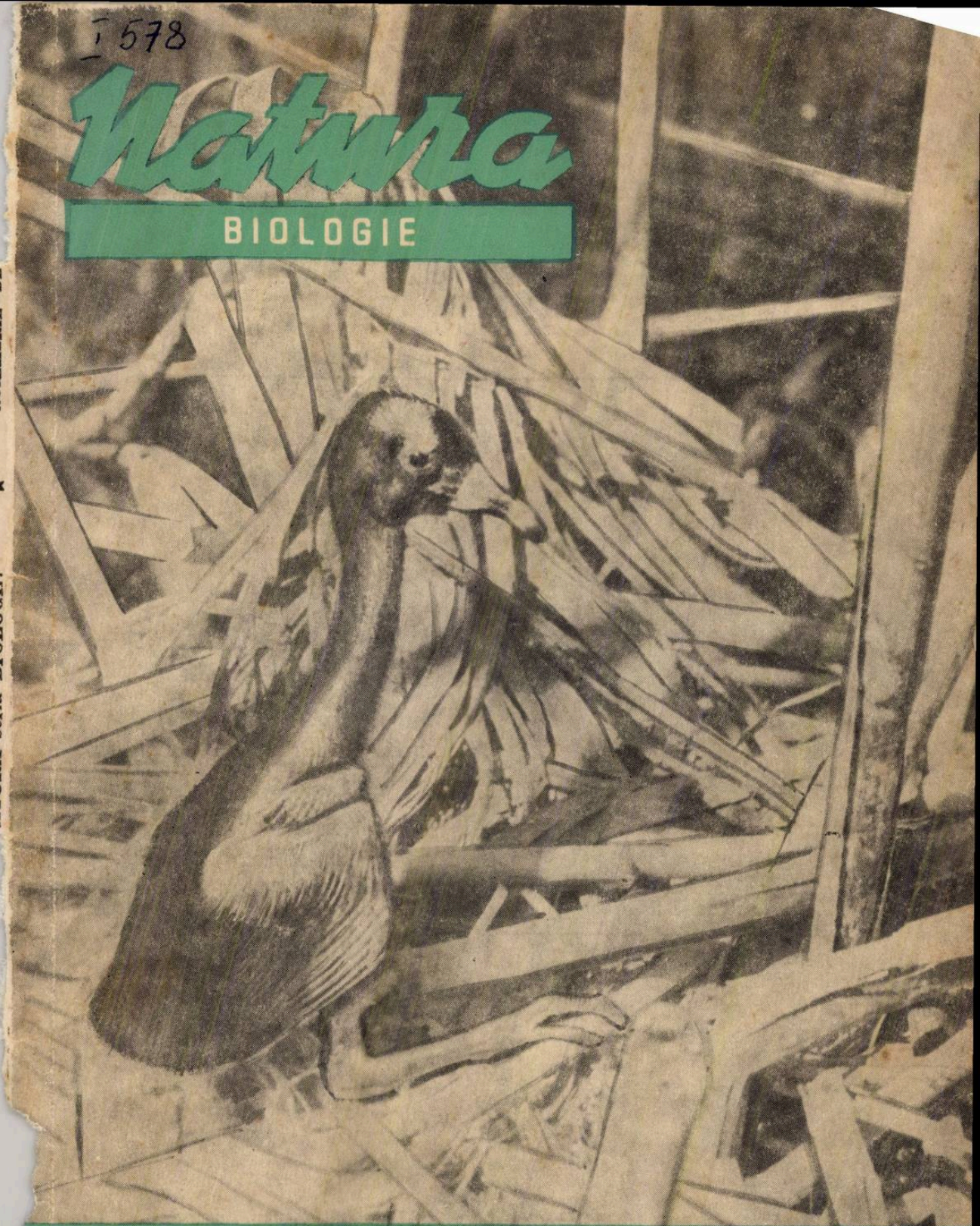
I. P. I.—c. 3886

Prețul Lei 6

I 578

Natura

BIOLOGIE



NOIEMBRIE—DE

ATURA seria BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XVII
Nr. 6
1966

1990

(27)

IUI 2005

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

BEJENARU MIHAI, BRAGA OLGA, CSÜRÖS ȘTEFAN, CREP GHEORGHE, HAMAR MARTIN, KOLASOVITS HORST, IONESCU MIHAI — membru coresp. al Academiei, JITARIU PETRE — membru coresp. al Academiei, LUPAȘCU CORNELIU — secretar g-ral de redacție, MĂCUREANU GEORGE, MUNTEANU OCTAV, NAGY AGNETA, PETRICU CONSTANTIN PICOȘ MARIA, Acad. POP EMIL — om de știință emerit, POPOVICI CEZARA, POPOVICI LUCIA, Acad. PORA EUGEN, RĂDULESCU SILVIA — profesor emerit, SANIELEVICI EMIL — profesor emerit, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, SCHNAPP BERNARD — redactor șef, TARJAN ION, TARNAVSCHI ION

Coperta noastră:

Cuib de țigănuș cu pui *(Plegadis falcinellus)*

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA

BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

I 578.
BIBLIOTECA CENTRALĂ SIBIU
U ... 2022

Natura

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE NATURALE ŞI GEOGRAFIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XVIII ★ Nr. 6 NOIEMBRIE — DECEMBRIE 1966

SUMAR

Pag.

STUDII

C. S. Antonescu: Unităţile biologice şi categoriile lor 3
E. Brugovitzky, E. Teodoreanu: Giberelinele şi efectele lor biologice . 7
P. P. Stănescu: Încolţirea seminţelor 16
Al. Borza, V. Lupşa: Florian Porcius şi terminologia botanică română . 21
M. Bobeleac: Piersicul — o specie cu mari perspective în Republica Socialistă România 26
D. Popovici: Relaţiile antigen-anticorp şi importanţa lor biologică . . 33
I. Oros: Probleme privind mecanismul de acţiune al corticosteroizilor . 41
St. Oprescu: Cercetări şi metode de lucru în domeniul geneticii mamiferelor domestice în Franţa 46

METODICĂ

M. Demetrescu-Şerban: Sera didactică a Casei pionierilor din Turnu Severin 55
Gr. I. Lăzărescu: Cum lucrez pentru formarea la elevi a ideii de ocrotire a naturii 59
El. Lăzărescu: Hrănirea animalelor domestice 62

OPINII-DISCUŢII

I. Gavrilă: Unele observaţii cu privire la programa de biologie generală . 67

NOTE

I. Rovenţa, I. N. Vasile, V. Voican: *Hoya carnosa* (L. f.) R. Br. — o plantă valoroasă pentru decorarea ferestrelor. *G. C. Crăciun:* Determinarea borului la *Castanea sativa* Mill. din bazinul Baia Mare. *V. Tudosescu-Bănescu:* Bolile cactuşilor şi combaterea lor. *Em. E. Vespremeanu:* Lacul Cerna-Ghiol, un important refugiu al păsărilor acvatice rare din România. *D. Stănescu:* Gît vînăt (*Luscinia svecica cyanecula* Wolf. (1910)) în nordul Moldovei 71

CRONICĂ

P. Froicu: 70 ani de la naşterea entomologului Petru Şuster (1896—1954) *I. Resmeriţă:* Consfătuire pedologică în Munţii Apuseni. *V. Bontea, D. Becerescu:* Al IX-lea Congres internaţional de microbiologie de la Moscova 81

RECENZII

D. Becerescu: Mircea Petrescu — Aspecte fitopatologice din pădurile Republicii Socialiste România. ***: Lucrările Institutului de speologie „Emil Racoviţă". *I. Z. Lupe:* E. B. Peterson — Inhibiţia rădăcinilor primare ale molidului negru prin o substanţă solubilă în apă, extrasă din *Kalmia angustifolia* 83

INFORMAŢII DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

***: Cuprinsul revistei Natura. Seria Biologie pe anul 1966 92

7801

СОДЕРЖАНИЕ

К. С. Антонеску: Биологические единицы и их категории 3
Е. Бруговицкий, Е. Теодоряну: Гиберелины и их биологический эффект . . . 7
П. П. Стэнеску: Прорастание семян 16
Ал. Борза, В. Лупша: Флориан Порчиус и румынская ботаническая терминология 21
М. Бобеляк: Персики — весьма перспективная плодовая порода в садах Румынии 26
Д. Попович: Соотношения антиген — антитело и их биологическое знначение 33
И. Орос: Проблемы механизма физиологического действия кортикостероидов 41
Шт. Опреску: Исследованияи рабочие методы в области генетики домашних млекопитающих Франции 46

МЕТОДИКА

М. Деметреску-Шербан: Поучительная оранжерея при доме пионеров в Турну-Северине 55
Гр. И. Лэзэреску: Моя работа по формированию у учеников воззрений на защиту природы 59
Ел. Лэзэреску: Кормление домашних животных 62

МНЕНИЯ-ДИСКУССИИ

И. Гаврилэ: Замечания к программе общей биологии 67

ЗАМЕТКА, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ, СООБЩЕНИЯ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ГЕОГРАФИИ

SUMMARY

STUDIES

C. S. Antonescu: Biologic units and their orders 3
E. Brugovitzky, E. Teodoreanu: Giberelines and their biologic effects 7
P. P. Stănescu: Sprouting of seeds 16
Al. Borza, V. Lupşa: Porcius Florian and the Romanian botanical terminology . . 21
M. Bobeleac: The peach-tree — a species with great prospects in the Socialist Republic Romania 26
D. Popovici: Antigen-antibody relations and their biological importance 33
I. Oros: Problems regarding the mechanism of action of corticosteroids 41
St. Oprescu: Researches and working methods in the field of domestic mamalian genetics in France 46

METHODICS

M. Demetrescu-Şerban: Didactic hothouse of the pioneers' home in the town of Turnu Severin 55
Gr. I. Lăzărescu: The way I am working to form the idea of nature protection in pupils 59
El. Lăzărescu: Feeding of domestic animals 62

OPINIOS-DISCUSSIONS

I. Gavrilă: Some remarks on the syllabus of general biology 67

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS, INFORMATION ON THE S.S.N.G'S ACTIVITY

STUDII

UNITĂȚILE BIOLOGICE ȘI CATEGORIILE LOR

C. S. ANTONESCU, prof. univ., București

În vasta arenă a biologiei, unitatea care interesează nu este individul izolat, ci *specia* sau *rasa*. Normal ar fi totuși, ca unitatea de viață să fie individul, termen provenit din latinul *individuus*, care înseamnă „ceea ce nu este divizat".

Știm însă că și între animalele pluricelulare — Metazoare —, există unele care se înmulțesc prin diviziuni nelimitate, fără a interveni o reproducere sexuată. Acesta este cazul planariei *Polycelis cornuta*, la care nu se cunosc exemplare mature sexual. Ca să se reproducă, acest vierme turbelariat întîlnit în unele izvoare, își sugrumă partea posterioară a corpului, care — în scurt timp — își formează un nou cap ; în același timp, regiunea anterioară își regenerează partea codală. Acestui metazoar virtual nemuritor, din al cărui neam nu găsim exemplare moarte, îi putem aplica oare noțiunea de „individ"?

Lumea vegetală oferă nenumărate exemple analoage : sînt atîția copaci, la care fiecare ramură tăiată poate regenera un nou individ din aceeași specie. Salcia și răchita constituie cel mai comun exemplu.

Dar oare omul, ca individ, este o „unitate biologică"? Atît bărbatul, cît și femeia, luați separat, sînt viabili ca indivizi, dar specia *Homo sapiens*, neamul omenesc, trăiește numai prin comunitatea lor ; deci numai acest sistem bipartit formează *o m u l* întreg. Iar acesta este cazul tuturor vietăților bisexuate.

Această organizare a speciilor animale bisexuate se poate urmări mai departe, pînă la așa-numitele „societăți" sau „state" ale insectelor. Dar cu tot numărul lor mare — uneori de milioane — aceste „state" sau „societăți" nu sînt decît niște *familii uriașe*. Exemple cunoscute sînt comunitățile de albine, viespi, furnici și termite. La acestea din urmă, aglomerările de indivizi pot fi așa de mari, încît constituie uneori adevărate calamități naturale. Statul termitelor este format din urmașii unei singure perechi. Matca (regina) depune un ou la fiecare două secunde ; ea este îngrijită de lucrătoare și păzită de „soldați". Aceste două categorii, care constituie de fapt grosul „statului" și cuprind nenumărați membri, sînt formate din indivizi sterili, care nu se pot reproduce.

Se pune acum întrebarea : *oare de ce natura nu folosește pe scară mai largă asemenea mijloace, care să permită formarea de „state"*? de ce sînt ele cunoscute doar la grupele amintite de insecte ?

Poate, datorită faptului că *suprimarea acelei funcțiuni fundamentale, care este reproducerea sexuată, este deosebit de grea și comportă riscuri* care periclitează însăși existența speciei. Ea s-a realizat la termite și celelalte insecte printr-un mijloc radical : *castrarea*, respectiv *reducerea la minimum a sexualității*. Sexualitatea, de care, în cazul termitelor, sînt lipsiți milioane de indivizi — lucrătoare și soldați — este concentrată într-o singură pereche, fapt tradus prin mărimea exagerată a corpului reginei.

Prin legăturile care există între toți membrii comunității, prin atitudinea de „altruism", de ajutor reciproc, manifestată în toate împrejurările, „statul" termitelor apare ca ceva desăvîrșit în toate funcțiunile lui. El acționează ca un organism superior, ale cărui acțiuni sînt însă conduse aproape numai de instincte.

Un atare „stat" de insecte, în care toți membrii sînt constrînși să acționeze social, reprezintă, în accepția noastră biologică, o „unitate de viață" de o treaptă superioară ; evolutiv însă, el reprezintă ceva fără ieșire.

Altă categorie de „unități biologice" întîlnim urmărind linia ascendentă *celulă — animal pluricelular — colonie de animale*. Un exemplu în acest sens, ni-l oferă *Sifonoforii*. Aceste *colonii polimorfe*, cu *o vădită diviziune a muncii*, prezintă ceva comun cu formația statală a termitelor ; *toți indivizii provin din înmulțirea unui singur animal*.

O reală unitate biologică, deși în alt sens, reprezintă și *animalul împreună cu simbionții lui intracelulari* (alge, bacterii sau ciuperci). Atunci cînd parazitul nu-și poate îndeplini ciclul vital fără gazda lui, putem considera parazitul plus animalul-gazdă, ca o unitate biologică de ordin superior.

Mai laxă este legătura dintre racul Diogene și actinia sau spongierul de pe cochilia care-l adăpostește ; totuși ea formează o comunitate, deci o „unitate de viață", care cuprinde organisme de specii diferite.

Înțelegem deci prin *„unitate de viață" sau „unitate biologică" orice formație naturală la care participă două sau mai multe organisme.*

În domeniul acvatic, un exemplu clasic de legătură între două specii de animale este cuplul : peștișorul zis blehniță sau boarță *(Rhodeus sericeus amarus)* și scoica de iaz *(Anodonta)*. Acest peștișor prezintă *caractere sexuale secundare :* masculul are o frumoasă „haină de nuntă", femela un tub oviger, cam de lungimea corpului. Acest tub servește la depunerea ouălor între branchiile unei scoici. *Apariția caracterelor secundare este produsă de o excitație care pleacă de la scoică. Într-adevăr, ținînd blehnițe de ambele sexe în acvarii fără scoici, nu apare nici tubul oviger, nici haina nupțială.* Dacă se pun cîțiva masculi împreună cu o scoică, peștișorii se joacă pe lîngă scoică și — la epoca reproducerii — îmbracă haina de nuntă. Femele, fără masculi, ținute împreună cu *Anodonta*, capătă tub oviger și depun icrele în scoică. Deci : *blehnița și scoica de iaz reprezintă împreună o unitate superioară de viață, ale căror însușiri morfologice și fiziologice pot fi înțelese din raporturile dintre cei doi membri ai sistemului.*

Dar în natură se găsesc și unități biologice superioare celor descrise pînă acum.

Forma normală de viață este comunitatea.

Un principiu biologic fundamental este că *nicăieri nu se găsesc numai indivizi izolați dintr-o specie oarecare, ci totdeauna o întovărășire, o asociație de variate specii.* Încă din 1877, K. Möbius a denumit o asemenea întovărășire a organismelor dintr-un anume loc, *biocenoză* sau *comunitate de viață*. El arată totodată că membrii unei biocenoze sînt legați reciproc prin anumite raporturi necesare existenței lor și că *biocenoza nu are numai o componentă biotică ci și una abiotică, reprezentată prin biotop — cadrul, spațiul care o cuprinde.*

Inițial, noțiunea de „comunitate de viață" s-a născut din observația că, în locuri diferite, se întîlnesc adesea grupate aceleași specii de plante, formînd *adevărate comunități vegetale ;* cel care le-a arătat însemnătatea și le-a denumit „asociații" a fost A. Humboldt (1805). Era firesc ca acest termen nou să fi fost folosit întîi în botanică și abia după cîteva decenii să pătrundă și în zoologie. *Vegetația este unul dintre elementele componente ale peisajului geografic ;* tipurile ei structurale frapează de la prima vedere, deci sînt ușor de deosebit. Lumea animală este dinpotrivă, mult mai greu vizibilă, rămînînd adesea chiar invizibilă.

Primul zoolog, în lucrările căruia putem găsi un mod cenologic de a considera faptele observate a fost Bremi (1846). El a folosit pentru întîia dată metoda trecerii fileului prin iarbă („cosirea"), de un număr fix de ori pe o anumită suprafață de teren în cercetările entomologice, inițiind astfel cercetări cantitative, comparabile.

Cel care a utilizat prima dată noțiunea de biocenoză în zoologie, aplicînd-o unui banc de stridii, deci unei comunități de animale bentice marine a fost Möbius. În cei 90 ani scurși de atunci, accepția inițială a fost lărgită de unii, restrînsă de alții. Astăzi, această noțiune are corespondent pe cea de *ecosistem,* consfințind astfel dualitatea inseparabilă *biotop* plus *biocenoză.*

Numim un biotop „închis", iar biocenoza adăpostită în el „independentă", cînd ea este formată din cele trei mari grupe ecologice : *producătorii de materie organică (plantele verzi), consumatorii (animalele)* și *distrugătorii* ei *(bacteriile și ciupercile).* Atîta timp cît producerea și distrugerea materiei organice sînt în echilibru, transformarea acestei materii — care constituie însăși viața biocenozei — continuă nestingherită.

Durata unei biocenoze și a biotopului respectiv, într-o anumită formă, este hotărîtă de raportul cantitativ dintre producători, consumatori și reducători, ca și de gradul dependenței lor de mediul înconjurător.

O idee limpede despre formarea unei biocenoze și a legilor care o guvernează, se capătă urmărind nașterea unei comunități de viață în cadrul unui biotop lipsit de organisme, cum ar fi de pildă un iaz nou creat, sau un lac de baraj. Din întîmplare, ajung acolo, aduși de vînt, de păsări etc., tot felul de germeni, care formează prima „populație" a acelui biotop. Evident că nu toți germenii aduși ajung să se dezvolte. *Se mențin numai acei a căror valență ecologică — adică modul de a reacționa favorabil condițiilor mediale — corespunde noilor condiții de viață.* De notat faptul că, orice particularitate a unui biotop poate constitui o condiție necesară sau o piedică pentru viață. Astfel se produce

o primă triere a speciilor, prin care noua biocenoză capătă o structură, o organizare. Dacă acel biotop *are condiții normale de viață, biocenoza este bogată în specii,* cu multe *tipuri ecologice, dar fiecare specie apare într-un număr mic* de indivizi. *Cu cît condițiile de viață se îndepărtează de cele optime, cu atît biocenoza este mai săracă în specii, dar acestea sînt reprezentate prin numeroși indivizi.*

În orice biocenoză, numărul indivizilor și al speciilor componente rămîne cam același, cît timp factorii nefavorabili din mediul ambiant nu se modifică. Dar pentru că factorii mediali nu sînt nicăieri constanți, apare firesc ca *echilibrul biocenotic să nu fie rigid, ci labil,* ca o continuă oscilare în jurul unei stări de echilibru.

Biocenoza ne apare astfel ca un sistem dinamic, care se menține prin autoreglare, fapt ce contribuie la păstrarea integrității întregului sistem, nu a conservării sau favorizării indivizilor izolați.

Dacă prin „unitate biologică" înțelegem orice sistem natural în care intră vietăți, biocenoza apare — față de organismul izolat — o unitate biologică superioară. Biocenozele pot fi : *obligatorii, facultative, normale* și *întîmplătoare.*

Forma extremă a biocenozei obligatoare este parazitismul ; o altă formă este *comensalismul* (racul Diogene și actiniile de pe cochilia lui).

Biocenozele facultative sînt formate din speciile care compun *epifauna animalelor acvatice fixate :* spongieri, hidrozoare, bryozoare.

Componența unei *biocenoze normale nu este totdeauna constantă ;* două specii pot trăi asociate într-un loc care le convine, dar pot trăi și separat, dacă condițiile nu sînt favorabile decît uneia dintre ele. *Biocenozele întîmplătoare* se compun numai din indivizii unor specii mobile — crustacei și pești de pildă.

Biotopul unei biocenoze se poate modifica în decursul timpului, astfel încît pînă la urmă nu-și mai găsește în el condițiile de viață necesare. Iată un exemplu :

Lacurile eutrofe, adică lacurile cu bogată producere de materie organică, au mult fitoplancton și o floră de mal bine dezvoltată. Producția primară, reprezentată prin plante, este anual atît de mare, încît „consumatorii" (animalele) transformă numai o parte din ea, iar „reductorii" (bacteriile) nu o pot mineraliza complet ; *rămîne un rest care se depune în adînc,* sub forma mîlului de pe fund. S-ar produce astfel un deficit de substanțe nutritive, dacă — într-un fel oarecare — acest deficit nu s-ar putea acoperi ; lacul își începe circuitul materiei în fiecare an cu același „capital inițial" de substanțe nutritive. Cu timpul însă, *sedimentele* depuse continuu *ajung să înalțe fundul,* așa încît plantele de la mal înaintează spre centrul lacului. Dintr-un lac rezultă, după o vreme, *o baltă,* în care adevăratele organisme lacustre nu-și mai află bune condiții de existență ; în schimb, apar organisme de baltă. Dacă procesul continuă, balta devine mlaștină, apoi mocirlă, teren umed, și, în cele din urmă, teren uscat. Împotmolirea s-a terminat. Deci prin această evoluție, *biocenoza lacului și-a săpat singură mormîntul, fiind înlocuită prin plante și animale de uscat.*

Aceasta ne demonstrează că biocenoza unui biotop este determinată, în structura și evoluția ei, de însușirile biotopului respectiv ; la rîndu-i, *și ea influențează biotopul,* modificîndu-l. Orice sustragere de

materie, ca și orice adaos de materie înseamnă o modificare. Astfel *mediul înconjurător ne influențează continuu, iar noi îl modificăm cu fiece respirație.*

Există deci un permanent schimb reciproc între biotop și biocenoză, între viața și mediul dintr-un anumit spațiu ; această reciprocitate le cuprinde pe amîndouă, ca părți ale unei unități biologice superioare.

Am spus mai înainte că lacurile eutrofe, ca să posede același „capital" de substanțe nutritive, trebuie să le primească de afară. Asta înseamnă că astfel de lacuri nu reprezintă biotopi complet autarhici, *unități biologice total independente.* Un lac formează, împreună cu împrejurimile lui — care îl influențează și pe care le influențează —, o unitate superioară de viață. Astfel, *întreaga natură ne apare ca o succesiune de biotopi și biocenoze de proporții variate, toate legate între ele printr-o rețea strînsă de raporturi.*

Dar fiecare „întreg" este concomitent „parte" și „întreg" și anume : „parte" față de un „întreg" de ordin superior, căruia îi servește ca organ, și „întreg" față de propriile-i organe, care îi servesc ca „părți" componente. Așa este cazul pentru unitățile biologice : *organism, biocenoză, biotop* plus *biocenoză.*

Dacă concepem totalitatea biotopilor terestrii ca cea mai mare unitate ecologică complet „închisă", greșim, pentru că *viața de pe planeta noastră este condiționată de soare* și deci, corelată cosmic. De aceea, *întregul cosmos trebuie conceput ca un imens biotop, ca cea mai completă și complexă unitate de viață.*

GIBERELINELE ȘI EFECTELE LOR BIOLOGICE [1])

EDITH BRUGOVITZKY, EUGENIA TEODOREANU, Cluj

Descoperirea giberelinelor, această clasă importantă de fitohormoni, este legată de numele fiziologilor și biochimiștilor japonezi : E. Kurosawa, T. Yabuta, Y. Sumiki, S. Ito, K. Kimura și alții. Deșii primii pași în această direcție s-au făcut în anii 1926—1930, lumea științifică află despre existența acestora, abia în anul 1952. Cauza acestei întîrzieri constă în publicarea rezultatelor în reviste locale japoneze cu o circulație restrînsă.

Cercetătorului american F. H. Stodola îi revine meritul de a fi adunat în 1958 — sub titlul „Source Book of Gibberellins" — toate articolele cu privire la gibereline, apărute între anii 1828—1957 (632 publicații). Această publicație a fost urmată de o serie de articole de sinteză despre gibereline, scrise de B. B. Stowe și T. Yamaki (1957, 1959), S. H. Wittwer și M. J. Bukovac (1958), B. O. Phinney și C. A. West (1960), G. M. Simpson (1963), L. G. Paleg (1965) etc.

[1]) Referat prezentat la Simpozionul de fiziologia plantelor din 13 mai 1966, organizat de Societatea de Științe Naturale și Geografie din Republica Socialistă România, Filiala Cluj, Secția Botanică.

Giberelinele au fost descoperite în legătură cu boala criptogamică de la orez provocată de ciuperca *Gibberella fujikuroi* (Saw.) Woll., numită popular „bacanse disease". Plantele de orez parazitate de această ciupercă prezintă simptome foarte caracteristice : alungirea excesivă a tulpinilor (cu 50% mai mari decît plantele neatacate) și inhibiția netă a rădăcinilor. Această boală a fost descrisă deja în 1809 de M. Konishihsi, dar punctul de plecare în descoperirea giberelinelor, este marcat de cercetările fitopatologului japonez E. Kurosawa făcute la Formosa în 1926. El tratează semințe de orez și porumb cu extract din miceliul ciupercii și obține plantule cu simptome caracteristice, dovedind astfel că creșterea exagerată a tulpinilor se datorește unei substanțe produsă de ciuperca *Gibberella*.

Cu 9 ani mai tîrziu — în 1935 — T. Yabuta reușește să izoleze substanța biologic activă în stare amorfă și o numește *giberelină*. Împreună cu Y. Sumiki, obține apoi în 1938 — în stare cristalizată — două principii active, numite de ei giberelina A și B, care s-au dovedit a fi amestecuri de mai multe substanțe active. Cea mai activă dintre ele este acidul giberelic, descoperit de T. Yabuta și colab. (în 1941) și notat cu GA_3.

Prima giberelină chimic pură a fost preparată de P. J. Curtis și B. E. Cross în 1954 și numită *acid giberelic*, identic cu *giberelina X* a lui Stodola din 1955 și cu giberelina notată de japonezi cu GA_3. Structura giberelinelor chimic pure, a fost stabilită în urma unor investigații făcute paralel de un grup de cercetătorii englezi și japonezi, între anii 1957—1959. Ele sînt considerate ca diterpenoide tetraciclice de tip special, care derivă de la perhidrofluoren, respectiv de la sistemul tetraciclic numit giban (fig. 1).

Structura acidului giberelic a fost exprimată prin formula I de englezi și prin formula II de japonezi (fig. 2).

Diferența dintre cele două formule, constă numai în poziția ciclului lactonic din nucleul A.

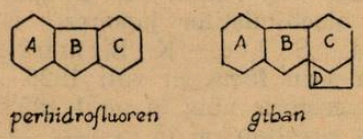


Fig. 1. Scheletul carbonic al giberelinelor.

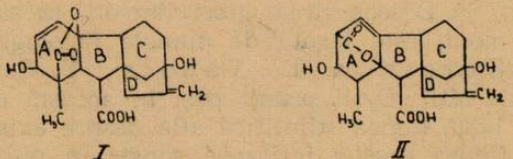


Fig. 2. Structura chimică a acidului giberelic (GA_3) după englezi (I) și japonezi (II).

Pe baza constituenților din pozițiile 7 și 8 de la giban, giberelinele naturale au fost cuprinse de Paleg în 3 coloane verticale (fig. 3).

În prima coloană se găsesc compușii care au o grupare metilenică la C-8 dar nu sînt substituite la C-7 și sînt cele mai active la testul de castravete. A doua coloană cuprinde pe cele cu o grupare hidroxilică la C-7 și a treia coloană conține atît o grupare metil cît și una hidroxil la C-8, dar nu au poziția C-7 substituită. GA_{12} și GA_{13} nu au un inel lactonic și de aceea sînt prezentate în partea de jos.

După T. P. C. Mulholland (1963), seriile diferă mult în ce privește activitatea membrilor verticali și numai scheletul de giban, cu o stereochimie corespunzătoare și gruparea carboxilică liberă la C-10 par a fi esențiale pentru o activitate ridicată, deși cîțiva esteri și combinații cu glucide și aminoacizi, s-au dovedit tot atît de activi în testul de germinare la salată. Cu cît se vor testa mai mulți derivați, cu atît vom constata că nu există o singură trăsătură structurală esențială, ci pentru o activitate însemnată sînt necesare mai multe condiții, cel puțin în testele folosite pînă acum (P a l e g, 1965).

Pînă în prezent se cunosc 13 gibereline și o serie de giberelinoide al căror număr crește mereu. G. S c h n e i d e r și colab. (1965) prezintă în 7 tabele 688 de substanțe reprezentînd gibereline, derivații și produșii lor de degradare. Unele gibereline ca GA_1, GA_2, GA_3, GA_4, GA_7, GA_9, GA_{12} și GA_{13} au fost izolate din mediul de cultură al ciupercii *Gibberella*, iar altele ca GA_5, GA_6 și GAs din diferite părți ale plantelor superioare, în special din semințe necoapte de fasole și mazăre. Mai recent, giberelinele au putut fi identificate în multe organe vegetale : coleoptile de grîu (G. M. S i m p s o n, 1958), nuci de cocos (M. R a d l e y și E. D e a r, 1958), semințe de salată (S. B l u m e n t h a l - G o l d s c h m i d t și A. L a n g, 1960), ferigi, mușchi, alge verzi și unele alge brune. Există cercetări care arată că și în bacterii s-ar produce substanțe giberelinoide.

Cel mai activ din punct de vedere biologic și totodată cel mai bine studiat dintre toate giberelinele cunoscute pînă acum, este acidul giberelic. El a fost iden-

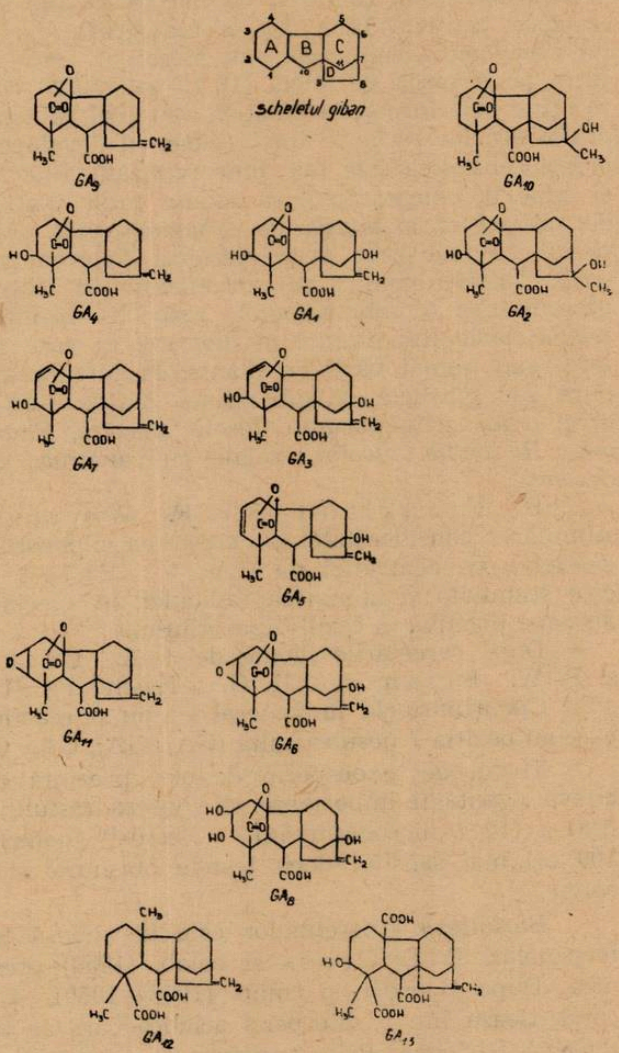


Fig. 3. Structura chimică a giberelinelor naturale (după L. G. P a l e g, 1965).

tificat atît în ciuperca *Gibberella,* cît şi în plante superioare şi în culturi de Azotobacter (Lee şi colab. 1958, V. Vancura, 1965).

În 1956 şi 1958, Radley propune denumirea de *gibereline* pentru substanţele active extrase din ciuperca *Gibberrella* şi *giberelinoide* (gibberelin-like substances), pentru cele izolate din plantele superioare. G. Paleg (1965) consideră că prima grupă este alcătuită din substanţe cu o structură chimică specifică şi un spectru de activitate biologică foarte larg, iar a doua grupă dintr-o serie nelimitată în ce priveşte structura chimică dar cu limite de eficacitate biologică bine trasate.

Separarea giberelinelor şi a giberelinoidelor se face prin cromatografie pe hîrtie şi mai recent prin cromatografie pe strat subţire, care a favorizat mult căutarea de noi gibereline şi care prezintă mari perspective pentru viitor. La cromatografia pe strat subţire se foloseşte un adsorbant ca silicagel sau kieselgur, care este întins subţire şi uniform pe o placă de sticlă (10/10 sau 10/20 cm). După uscare se aplică soluţiile sub formă de picături sau fîşii la un capăt al plăcii. Cromatografia are loc ca şi pe hîrtie, doar că developarea se termină după 1—2 ore şi separarea este mai bine realizată. Plăcile fiind mici (se pot folosi şi lame de microscopie) se reduce mult spaţiul de laborator, cantitatea de solvent şi instalaţia de cromatografiat. Detectarea giberelinelor separate se face prin teste chimice, fluorometrice, biologice şi radiometrice. Testele chimice se pot efectua cu $KMnO_4$ 0,5% în Na_2CO_3 1% obţinîndu-se o pată galbenă, respectiv brună. Cele mai sensibile sînt testele biologice, numite şi *bioteste,* în care pot fi folosite plante intacte sau numai părţi de plante, la care se aplică soluţii de giberelină pură sau extracte de gibereline. Astfel, s-au folosit plante întregi de orez, ovăz, grîu, porumb fasole, mazăre, *Pharbitis nil, Perilla ocymoides, Rudbekia bicolor,* salată cu căpăţînă, castraveţi, endosperm de orz etc.

B. Frankland şi P. F. Wareing (1960) au constatat o stimulare considerabilă în creşterea hipocotilelor de salată, odată cu creşterea concentraţiei de GA_3. G. Paleg şi colab. (1964) arată că este stimulată şi alungirea radiculei, în special de către GA_6, care este aproape inactivă în cazul hipocotilului.

După cercetările făcute de J. A. Lockhart şi Deal (1960) şi P. W. Brian şi H. G. Heming (1961), castraveţii — şi posibil Cucurbitaceele în general — au o reacţie specifică la giberelinele care au poziţia 7 nesubstituită (GA_4, GA_7, GA_9, GA_{11}).

Testul de endosperm de orz prezintă după G. Paleg (1965) cîteva avantagii importante ca : viteza testului (durata 24 ore), sensibilitatea (10^{-5} micrograme/ml = $3x10^{-11}$ molar) — deci de aproximativ 100 ori mai sensibil decît testele obişnuite şi răspunde la multe gibereline.

Biosinteza giberelinelor este în strînsă legătură cu biosinteza diterpenelor. B. E. Cross şi colab. (1958) presupun natura lor izoprenică. După Birch şi colab. (1958—1959), 4 unităţi de mevalonat se condensează într-o diterpenă aciclică care se transformă apoi într-o diterpenă triciclică. Prin transformări ulterioare acest produs dă naştere la ciclul C şi D şi astfel se obţine scheletul de bază — de carbon — al

giberelinei. Birch și colab. (1958, 1959) au studiat problema biosintezei giberelinei la ciuperca *Fusarium moniliforme*, folosind mevalonat și acetat marcat. Rezultatele obținute confirmă ipoteza amintită. De aici reiese că biosinteza giberelinelor este înrudită cu cea a diterpenelor, dar încă nu se cunosc detaliile mecanismului și produșii intermediari.

Pînă acum nu s-au găsit factori care să influențeze direct biosinteza endogenă a giberelinei. Au fost cercetate însă de mulți autori condițiile de mediu, ca lumina și temperatura scăzută, care au probabil o acțiune indirectă.

P. W. Brian (1958—1960) a atras atenția asupra relațiilor dintre influența giberelinei exogene și durata luminii și a ajuns la concluzia că biosinteza giberelinei este controlată „in vivo" de sistemul fitocrom (= pigmenți responsabili de creșterea și dezvoltarea plantelor superioare). Nivelul endogen al giberelinei pare a fi dependent de reacția fotoperiodică determinată de sistemul roșu și infraroșu. Kende și A. Lang (1964), obținînd extracte din plantule de mazăre pitică, crescute la întuneric și iradiate cu lumină roșie, au demonstrat că nu există o modificare în ce privește conținutul de giberelină endogenă în legătură cu lumina, dar că cel puțin unul din efectele iradiației este de a slăbi sensibilitatea formelor pitice (și înalte) la anumite gibereline endogene sau exogene.

Efectele tratamentului cu temperaturi scăzute, au fost mai puțin cercetate. M. K. Ceailahian și Lojnikova (1962) au arătat că plantele provenite din grîu, secară și rapiță vernalizate, au mai multe substanțe de creștere, decît cele de control. Deși există cîteva rezultate contradictorii, majoritatea experiențelor dovedesc capacitatea giberelinei exogene de a înlocui tratamentul cu frig. Ele par să indice participarea hormonului într-un fel oarecare în acest proces. Activitatea giberelinei la temperaturi joase constituie un argument pentru această explicație.

Informațiile privind *locul de formare* a giberelinei endogene sînt deocamdată abia conturate. După J. A. Lockhart (1957) ar fi vîrful tulpinii (apex și frunze tinere). În timpul germinației semințelor de cereale, giberelinoidele provin din embrion (Yomo, 1960).

În ce privește *migrarea* giberelinei în interiorul plantei, majoritatea lucrărilor arată o circulație nepolară.

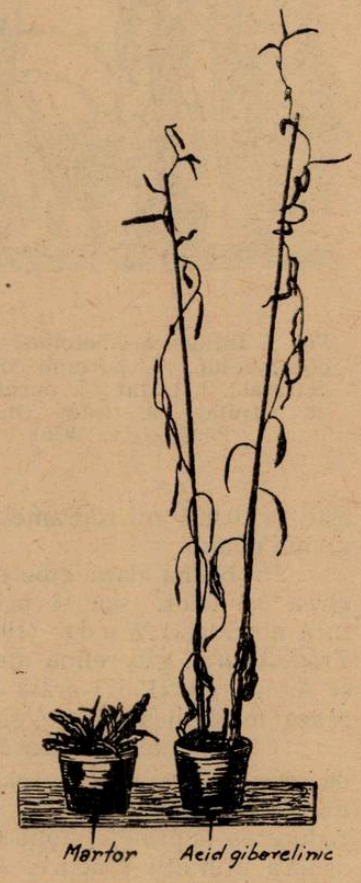


Fig. 4. Influența giberelinelor asupra salatei în condiții de zi scurtă (după F. Lona, Universitatea din Parma, 1956).

Efectele morfogenetice ale giberelinelor

Efectul cel mai tipic al giberelinelor este *stimularea puternică a tulpinilor* la plantele superioare. În general acest efect apare evident la plantele tinere cu ţesuturi în creştere şi depinde de specie, de vîrsta plantei şi de condiţiile exterioare. De exemplu salata poate deveni sub influenţa giberelinei o plantă agăţătoare (Stowe şi Yamaki, 1959, fig. 4).

Fig. 5. Influenţa giberelinei asupra porumbului : 1. porumb obişnuit netratat ; 2. tratat ; 3. porumb pitic netratat ; 4. tratat (după O. Phinney, 1956).

Un alt efect important este *corectarea nanismului,* caracter legat de o singură genă, studiat de P. W. Brian şi H. G. Hemming (1955) la mazărea pitică şi extinsă de B. O. Phinney (1956) la *Zea mays.* Este evident că la aceste forme pitice lipseşte o etapă din sinteza giberelinelor naturale şi prin adăugarea artificială de gibereline, se înlătură blocajul „genetic". Unele forme de nanism ar fi cauzate de inhibitori care sînt anihilaţi de giberelinele adăugate artificial. Plantele pitice ating, sub influenţa giberelinei, lungimea plantelor normale (fig. 5).

Rezultate similare s-au obţinut şi cu extracte de giberelină din fasole, *Echinocystis* etc. (fig. 6).

La unele soiuri de grîu, giberelina n-a avut însă nici un efect. Dozele de giberelină folosite pentru a obţine un efect vizibil sînt foarte mici. La porumbul pitic, doza eficace este de 0,001 micrograme/plantă, iar la mazăre şi ovăz de 0,01 micrograme/plantă.

Problema dacă giberelinele stimulează creşterea numai prin alungirea celulelor, sau şi prin intensificarea diviziunii celulare, nu este încă elucidată. Wada (1949) a observat că la filamentele staminale de *Tradescantia,* giberelina afectează numai alungirea celulelor, iar Sachs şi A. Lang (1957) arată că la tulpina de *Jusquiame* giberelina favorizează multiplicarea celulelor, mai ales în regiunea subapicală.

Giberelinele provoacă o *creştere a suprafeţei foliare* şi paralel cu ea creşte şi greutatea proaspătă dar nu întotdeauna şi cea uscată. După unii autori concentraţiile mai mari de giberelină determină dimpotrivă reducerea suprafeţei foliare, aşa că nu se pot trage concluzii definitive asupra utilităţii practice. Acelaşi efect l-am constatat şi noi la plantele de mazăre pitică de Rhin (E. Brugovitzky, S. Rusu şi I. Moşteoru, 1965).

Culoarea mai palidă a plantelor tratate cu giberelină, ar putea fi explicată prin distrugerea pigmenţilor clorofilieni sau inhibiţia bioge-

nezei lor (P. E. Pilet, 1961). Experiențele arată că mărirea cantității de substanțe nutritive, scade considerabil această cloroză.

În general, s-a putut constata că giberelinele *stimulează înflorirea* (precocitatea, creșterea numărului de flori și a dimensiunii lor). Foarte interesant este efectul giberelinelor asupra plantelor sensibile din punct de vedere al fotoperiodismului. A. Lang (1956) constată că acidul gi-

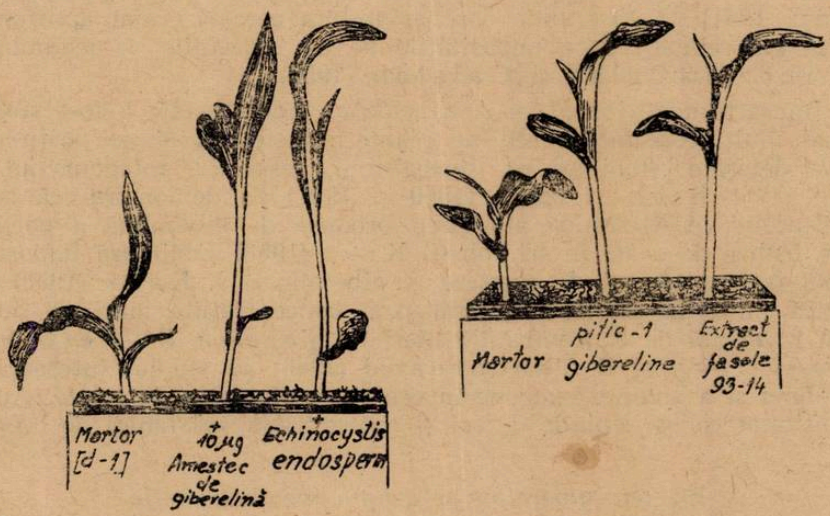


Fig. 6. Influența giberelinei, a extractului de *Echinocystis* și fasole asupra porumbului „pitic-1".

berelic induce înflorirea la *Hyoscyamus niger* (plantă de zi lungă) în condiții de zi scurtă. La unele plante de zi scurtă, giberelina împiedică înflorirea (F. Lona, 1956).

La plantele bienale (morcov, varză) giberelina poate *înlocui* iarovizarea (A. Lang, 1956). Cercetările acad. Em. Pop, I. Bărbat și C. Ocheșanu (1963) la grîul de toamnă, arată că giberelina stimulează parcurgerea mai rapidă a stadiului de iarovizare, acționînd în completarea efectului temperaturilor joase.

Tratamentul cu gibereline are ca urmare *reducerea numărului* de semințe (Ito și Kimura, 1929). S. H. Wittwer și M. J. Bukovac (1957) au constatat că giberelinele sînt de 500 de ori mai eficace decît acidul betaindoil-acetic (AIA) în producerea partenocarpiei la tomate. Fructe partenocarpice s-au obținut și la castraveți, pepeni verzi, ardei, pere, mere. Rezultatele sînt și mai promițătoare la struguri și tomate. La noi, I. Bărbat (1964) a obținut fructe partenocarpice la diferite specii de măr, iar M. Georgescu (1961) a studiat efectul giberelinei la patru soiuri de struguri. Tratamentul cu giberelineare însă și unele neajunsuri, ca scăderea fertilității (Harrington, L. Rappaport, Hood, 1957) și creșterea numărului de flori căzute (G. R. Mc Vey și Wittwer, 1957; Knapp, 1956).

Giberelinele stimulează germinația semințelor și întrerup repaosul la unele semințe și plante lemnoase (Stowe și Yamaki, 1957).

Multe lucrări arată că giberelinele sînt fără efect în *creșterea rădăcinilor*, sau chiar le inhibă (Stowe și Yamaki, 1957, Hayashi și Murakami, 1958), mai ales în concentrații mari. Experiențele arată clar că giberelina nu numai că împiedică înrădăcinarea butașilor dar neutralizează și efectul stimulator al auxinelor (Brian și colab., 1955, J. Kato, 1958). La sfecla de zahăr s-au obținut rădăcini mai viguroase, dar cu un conținut scăzut de zahăr (Chirilei și Curticăpeanu, 1961). O observație care ar merita cercetări mai aprofundate este că giberelina reduce nodozitățile de pe rădăcinile de leguminoase (Thurber, Douglas și Galston, 1958).

Interacțiunea giberelinei și a acidului indolil-acetic a fost studiată de mai mulți cercetători, atît pe plante intacte, cît și pe porțiuni de organe detașate, stabilindu-se sinergismul, respectiv antagonismul lor. Van Overbeek și colab. (1960 și 1961) au demonstrat că acidul indolil-acetic (AIA) inhibă alungirea produsă de giberelină a porțiunilor de frunze de ovăz. În schimb G. Kuse (1958) subliniază importanța auxinei pentru efectul de creștere al giberelinei. J. Kato (1958) constată că inhibiția creșterii tulpinii prin concentrațiile mari de auxine a fost inversată de concentrațiile mari de giberelină. Șt. Peterfi, E. Brugovitzky și E. Teodoreanu (1965) au studiat interacțiunea giberelinei și a auxinei exogene în creșterea plantelor de salată. Autorii au constatat că ea depinde de soi și concentrația substanței de creștere.

Efectele giberelinelor asupra metabolismului

Efectul cel mai evident s-a constatat în modificarea cantității de glucide (Stowe și Yamaki, 1957).

Din punct de vedere calitativ, enzimele nu s-au schimbat sub influența tratamentului cu gibereline.

La frunzele de ceai tratate, conținutul de cofeină, tanin și asparagină a rămas același, în schimb la plantele de tutun conținutul de nicotină a scăzut cu cca. 75% (Yabuta, Sumiki și Takahashi, 1958).

Intensitatea respirației a crescut considerabil în majoritatea cazurilor.

Efectul metabolic cel mai interesant a fost studiat de Hayashi și Murakami în 1953. Ei constată că giberelinele ar avea un efect stimulator în metabolismul auxinic.

După unii cercetători, giberelinele nu au influență asupra ciupercilor și bacteriilor (Stowe și Yamaki, 1957). Totuși giberelina adăugată solului, schimbă populația microbiană, favorizînd înmulțirea bacteriilor fixatoare de azot (K. C. Lu și colab., 1958).

Șt. Peterfi și F. Nagy-Toth (1963) au studiat acțiunea giberelinei asupra creșterii algelor verzi (*Scenedesmus quadrispina* Chod, *Coccomyxa dispar* Schmidle și *Stigeoclonium variable* Näg.) și au constatat că giberelina favorizează înmulțirea celulelor, respectiv creșterea biomasei. Sporurile de creștere a biomasei variază între 250—300 procente.

Mecanismul și modul de acțiune al giberelinelor

După cum sensibilitatea diferitelor teste biologice nu este aceeași față de gibereline, probabil că și modul de acțiune diferă după țesuturi. Acest mecanism a fost studiat mai detaliat la endospermul cerealelor și în apexul tulpinii.

Giberelina endogenă produsă de embrion (Yomo, 1958) și secretată în stratul de aleuronă, determină sinteza enzimelor amilolitice, care difuzează în endospermul amidonos, unde eliberează substanțe nutritive și sursele de energie (zaharuri reducătoare, în special glucoză și maltoză) necesare creșterii și dezvoltării embrionului. În prezent nu dispunem de dovezi dacă giberelina determină sinteza enzimelor „de novo" (Varner, 1964), sau restabilește numai într-un mod oarecare sinteza întreruptă a unei enzime (Paleg, 1965).

În vîrful tulpinii, sub influența acidului giberelic, crește considerabil cantitatea de auxine. J. P. Nitsch (1963) a constatat că plantulele de fasole tratate conțin de 200 de ori mai multă auxină decît plantulele martor. Modul în care nivelul de auxină este controlat de gibereline este o problemă controversată. Părerea cea mai răspîndită este că giberelina inhibă direct activitatea auxinoxidazei, determinînd astfel o degradare mai slabă a acidului indolil-acetic (Pilet, 1957, 1961, 1963).

O altă ipoteză este că giberelina determină formarea unui compus sau compuși care inhibă degradarea oxidativă a acidului indolil-acetic (Paleg, 1965). A. W. Galston (1959) constată de asemenea o concentrare de inhibitori în plantulele de mazăre pitică. El nu observă însă nici o schimbare în activitatea oxidativă a tulpinilor, ci numai o foarte ușoară scădere în activitatea enzimatică a frunzulițelor, în comparație cu mazărea normală.

P. W. Brian și H. G. Hemming (1958) admit că giberelina acționează prin înlăturarea inhibiției creșterii induse de auxină.

După G. Paleg (1965) cea mai satisfăcătoare explicație privind nivelul crescut de auxine, ar fi că giberelina stimulează o anumită etapă în biosinteza lor, părere lansată încă de Brian și Hemming (1958). În privința aceasta datele existente nu sînt încă destul de precise.

Descoperirea giberelinelor și a acțiunii lor multiple, a dus la numeroase încercări de aplicare practică. Rezultatele obținute sînt atît pozitive, cît și negative. Este însă prematur să ne pronunțăm în această direcție, întrucît s-a constatat că acțiunea giberelinelor cunoscute pînă acum, nu este în toate cazurile aceeași. Încă nu s-a cercetat în suficientă măsură acțiunea giberelinelor, dar mai ales interacțiunea dintre gibereline, auxine, kinetine și inhibitori, procesul creșterii și cel de morfogeneză fiind determinate de interacțiunea dintre aceste substanțe. Aici, un rol important revine raportului cantitativ dintre ele, precum și ordinei în care-și manifestă efectul lor.

BIBLIOGRAFIE

BARBAT, I.: *Creșterea și mișcările plantelor.* în manualul de Fiziologia plantelor de N. Chirilei, I. Bărbat, M. Pușcaș, N. Cojeneanu. Edit. didactică și pedagogică, București, 1964, pag. 236—241. CEAILAHIAN, M. H. și LOJNIKOVA, V. N.: *Fiziol. rast.*, 9, 1, 1962, pag. 21—23. CHIRILEI, H.,

CURTICAPEANU, G.: *Lucrările științifice ale Institutului Agronomic „N. Bălcescu"*, București, 1961, pag. 125—138. GEORGESCU, M.: *Lucrările științifice ale Inst. Agr. „N. Bălcescu"*, București, 1961, pag. 291—315. KNAPP, R.: *Eigenschaften und Wirkungen der Gibberelline.* Springer-Verlag, 1962. PALEG, L. G.: *Physiological Effects of Gibberellins. Ann. Rev. Plant Physiol.*, 16, 1965, pag. 291—322. PETERFI, ȘT., BRUGOVITZKY, E. și TEODOREANU, E.: *Contribuții botanice*, Grădina Botanică, Cluj, 1965, pag. 327—334. PETERFI, ȘT. și NAGY-TOTH, FR.: *Comunicările Academiei R.P.R., Seria Biologie*, 13, 11, 1963, pag. 957—962. PHINNEY, B. O. and WEST, C. A.: *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 11, 1960, pag. 411—436. PHINNEY, B. O. and WEST, C. A.: *Gibberellins and plant growth.* In Ruhland, W.: *Encyclopedia of Plant Physiology*, vol. XIV, Springer-Verlag, 1961, pag. 1 185—1 227. PILET, P. E.: *Compt. rend hebd., S., Acad. Sci.*, 245, 1957, pag. 1 327. POP, EM., BARBAT, I. și OCHEȘANU, C.: *Studii și Cercetări de Biologie* (Cluj), Edit. Acad. R.P.R., 14, nr. 1, 1963, pag. 11—17. SCHNEIDER, G., SEMBDNER, G. und SCHREIBER, K.: *Die Kulturpflanze*, vol. XIII, Akademie-Verlag, Berlin, 1965, pag. 267—493. STOWE, B. B. und YAMAKI, T.: *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 8, 1957, pag. 181—216. STOWE, B. B. and YAMAKI, T.: *Science*, 129, 1959, pag. 807—816.

Catedra de fiziologia plantelor Universitatea „Babeș-Bolyai", Cluj.

ÎNCOLȚIREA SEMINȚELOR

P. P. STANESCU

Sămînța — organul de răspîndire și înmulțire al plantelor superioare — este caracterizată prin prezența în ea a unei plantule mici, rudimentare, embrionare, deshidratate parțial, totdeauna în stare de repaus fiziologic, împreună cu care — sau în care — există o rezervă de substanțe hrănitoare care va servi plantulei tinere în primele stadii de dezvoltare care urmează încolțirii seminței.

Sămînța este organul cel mai caracteristic pentru plantele superioare, care se și numesc, din cauza asta, Spermatofite sau Spermafite, adică plante cu semințe. (Li se mai spune încă și Antofite, adică plante cu flori, sau Fanerogame, adică plante cu organe de reproducere vizibile, flori).

Sămînța adevărată cuprinde în ea un embrion, de cele mai multe ori diferențiat, așa cum nu conțineau organele corespunzătoare ale precursorilor Spermatofitelor, Pteridospermele, la care embrionul se diferenția după desprinderea seminței de planta care a produs-o. Sînt și Spermatofite care au semințe lipsite de un embrion diferențiat, dar acest lucru este secundar la ele, acestea provenind din strămoși cu caractere normale : excepția aceasta se întîlnește la unii paraziți, cum sînt *Cuscuta* (torțelul), *Orobanche* (verigel), *Lathraea* (muma-pădurii), la *Raflesiacee ;* de asemenea, embrionul nu este diferențiat la *Orchidacee*, plante oarecum tot parazite, trăind în simbioză cu ciuperci (simbioza este un fenomen de parazitism compatibil cu viața celor doi simbionți).

Sămînța se formează în urma fenomenului de fecundație dublă, caracteristic și el Spermatofitelor superioare (Angiospermelor). Din grăuntele de polen (microspor) căzut pe stigmat crește tubul polenic care duce în el doi pronuclei masculi, haploizi, corespunzători gameților

de acest sex de la plantele inferioare Spermatofitelor și existenți încă la formele lor mai puțin evoluate (Gimnospermele inferioare). Ajungînd în sacul embrionar (macrosporul) din ovul (macrosporangele), unul din pronucleii masculi fecundează oosfera (gametul femel), fuzionîndu-se cu nucleul haploid al ei, pentru a forma nucleul diploid al oului (zigotului) din care se va dezvolta embrionul, adică sporofitul nou, iar al doilea va fuziona cu nucleul secundar sau polar, alcătuit din doi nuclei haploizi, formîndu-se astfel un ou sau zigot cu nucleu triploid care, printr-un proces încă necunoscut, devine apoi diploid — din acest zigot avînd să se dezvolte endospermul sau țesutul nutritiv din jurul embrionului — sau digerat și încorporat în acesta — servind la hrănirea embrionului și a plantulei crescute din el în primele faze după încolțirea seminței. După fecundare, ovulul întreg (macrosporangele) se transformă în sămînță ; aceasta poate fi liberă în fructul provenit din dezvoltarea ovarului (constituit din macrosporofile (carpele)) — și, atunci ea se poate separa din fruct —, sau are tegumentele concrescute intim cu peretele fructului, cu care formează, inseparabil, un singur corp, socotit de profani drept sămînță (așa cum sînt cariopsele Gramineelor, sau achenele foarte multor plante din alte familii).

În timpul cînd se coc, semințele pierd apă, ajungînd să mai conțină doar 10% sau mai puțin ; astfel ele pot rezista la condiții grele de viață și cauze de distrugere, dacă rămîn întregi și nevătămate. Unele trăiesc foarte puțin : cele de salcie, cîteva zile numai ; cele de plop și de ulm, cîteva săptămîni ; ghinda, aluna, achenele aripate ale mesteacănului (samarele), cîteva luni. Foarte multe semințe trăiesc însă *cel puțin un an*, iar multe un timp mult mai îndelungat (pînă la peste 200 ani : cele de *Mimosa glomerata).* Dacă sînt îngropate în pămînt, semințele rezistă cu atît mai puțin cu cît solul este mai umed, temperatura mai ridicată (pînă la un anumit grad) și cu cît cantitatea de oxigen este mai mare.

Ca să încolțească, semințele au nevoie de : *apă* — pe care o absorb puternic, datorită forței enorme de imbibiție a coloidelor din ele ; *temperatură favorabilă* — care pentru unele poate fi invariabilă, în timp ce altele cer ca ea să prezinte alternanța diurnă obișnuită ; aer (adică oxigen). Unele semințe pot încolți sub apă, altele nu.

După ce s-au copt pe planta care le-a produs aproape toate semințele trebuie să treacă printr-o perioadă de repaus (de „somn"), foarte puține putînd încolți imediat, chiar în fructele nedesprinse încă de pe planta-mamă ; pot încolți îndată după ce au ajuns la maturitate semințele de mazăre, pătlăgele roșii, porumb (bobul de porumb este, în realitate, un fruct din care sămînța unică nu se poate libera). Această perioadă de repaus este determinată de mai multe cauze : impermeabilitatea tegumentelor cutinizate, care nu lasă să pătrundă în interior apa și oxigenul. De aceea, asemenea tegumente trebuie distruse pe o cale sau alta : în natură, prin acțiunea microorganismelor care distrug straturile externe ale tegumentelor ; în laborator, prin diferite procedee de scarificare (zgîriere) sau incizări locale ale lor, ori prin tratare cu substanțe corozive (semințele de *Cuscuta* (torțel) pot fi făcute să încolțească repede dacă sînt ținute o oră în acid sulfuric concentrat și apoi spălate bine),

altele sînt opărite cu apă în clocot, sau ținute în apă pe foc pînă ce ea începe să fiarbă (salcîm, *Gleditschia*).

Embrionul din interiorul seminței poate să nu fie încă matur — și atunci semințele sînt îmbibate cu apă și ținute cîtva timp la o temperatură favorabilă : vreo zece zile cele de calcea calului *(Caltha palustris)* și cîteva luni cele de frasin.

Unele semințe au nevoie de o perioadă de postmaturație corespunzătoare duratei repausului („somnului") lor, ținîndu-le într-un loc uscat ; dar, schimbînd temperatura, pot fi făcute să încolțească imediat după recoltă.

Sînt semințe care cer să fie iluminate ca să poată încolți ; altele, dimpotrivă, încolțesc numai la întuneric. Semințele de *Lythrum salicaria* (răchitan) este de ajuns să fie expuse luminii numai o zecime de secundă pentru ca să încolțească apoi îndată. Efectul luminii poate fi însă influențat puternic de temperatură, într-un sens sau în altul. Acțiunea luminii poate fi înlocuită cu aceea a nitraților ori a tioureei. Cu timpul, unele din aceste semințe iubitoare de lumină pot încolți și la întuneric. Din semințe de această categorie s-a putut izola o substanță fotoreceptoare, un *fitochrom*, în formarea căruia radiațiile roșii și cele infraroșii au efect antagonist : cele roșii sînt stimulante, iar cele infraroșii, inhibitoare ; situația se inversează pentru semințele cărora lumina le împiedică încolțirea. Fitochromul a fost găsit și în celelalte organe ale plantelor și are rol și în fenomenul de fotoperiodism (răspunsul plantei la fotoperioadă, adică la durata relativă a zilei și a nopții) ; astfel, el are rol în creșterea frunzei, a internodurilor etc. Pentru mai multe specii s-a putut constata un fel de fotoperiodism și la încolțirea semințelor : unele sînt favorizate de o fotoperioadă de zi lungă (de mai mult de 13—14 ore zilnic), în timp ce altele răspund la o fotoperioadă de zi scurtă (de mai puțin de 12 ore) ori la întuneric permanent. Dar variațiile temperaturii pot inversa fenomenul.

„Somnul" semințelor poate fi întrerupt prin frig. Pe acest fapt se întemeiază procedeul *vernalizării* [1]).

La unele specii epicotilul (axul mugurașului embrionului, deasupra cotiledoanelor), și nu rădăcina, se află în stare de „somn" : în semințele de *Viburnum* (călin), în ghinda gorunului ; rădăcina crește toamna, dar tulpina — datorită dezvoltării mugurașului — numai după ce a suferit efectele iernii ; așa sînt și „semințele de doi ani" care în mod normal formează plantule numai în a doua primăvară de la semănat : cele de *Crataegus* (păducel) sau de *Cotoneaster* (bîrcoace) ; tegumentele lor, groase, devin permeabile pentru apă numai în timpul verii următoare, cînd, în sfîrșit, apa ajunge să îmbibe embrionul. La *Convallaria* (lăcrămioare, mărgăritărel) și la *Polygonatum* (coada cocoșului) este nevoie ca, după ce prima iarnă a făcut să înceteze repausul rădăcinii, a doua să facă același lucru pentru epicotil. La alte specii numai semințele intacte se află în stare de repaus ; înlăturîndu-le tegumentul, embrionul se dezvoltă ușor. Tot așa se întîmplă și cu unele semințe care trebuie să treacă în mod normal printr-o perioadă de postmaturație (orz, grîu, ovăz, orez), ca și cu unele din cele care au nevoie de lumină ca să încolțească : nu mai e nevoie de o asemenea perioadă de post-

[1]) Iarovizare.

maturație (de mai multe săptămîni) și nici de lumină, încolțirea putîndu-se face îndată după recoltă, dacă tegumentul le este înlăturat. Cîteodată cauza întîrzierii încolțirii este impermeabilitatea tegumentului pentru oxigen : astfel, semințele de mesteacăn sau cariopsele cerealelor, care în mod normal trec printr-o perioadă de postmaturație, încolțesc foarte repede dacă sînt ținute într-o atmosferă cu procent sporit de oxigen.

Inhibitorii încolțirii. Existența lor a fost bănuită mai întîi de Molisch, în 1922. El a constatat că în fructele cărnoase (pătlăgele roșii, dovleac etc.) semințele nu pot încolți, dar că îndată ce sînt scoase din ele, germinația semințelor este foarte ușoară. El a presupus că fructele conțin o substanță cu efect inhibitor. Pe urmă s-a văzut că sucul multor fructe cărnoase — adăugat în mediul în care semințele proprii sînt puse să încolțească — are acțiune inhibitoare asupra lor. Uneori lucrează în acest sens forța osmotică mare, alteori aciditatea pronunțată, dar cîteodată și unele substanțe speciale, care fuseseră numite *blastocaline* (sau *blastocholine).*

Se cunosc și alte substanțe cu proprietăți asemănătoare : *complexul inhibitorului* β, care se află și în fructe necărnoase, cum sînt cele ale sfeclei-de-zahăr ; *acidul ferulic* ; cel mai puternic este *cumarina,* care se găsește în multe plante (are un miros foarte plăcut, al fînului cosit proaspăt).

În unele cazuri inhibitorul poate fi îndepărtat prin spălare cu apă. Lumina le poate și ea împiedica acțiunea. Embrionii — izolați din asemenea semințe, care se dezvoltă în fructe ce conțin inhibitori — pot crește ușor și la întuneric.

Activatori ai încolțirii. Auxinele nu o influențează, afară de acidul giberelic care poate face să încolțească unele semințe heliofile (adică avînd nevoie, pentru aceasta, de lumină), sau unele care trebuie să treacă printr-o perioadă de frig. La semințele de frasin, înghețul face să apară astfel de activatori : extractul preparat din ele stimulează dezvoltarea embrionilor în stare de repaus. Semințele „adormite" de *Striga* ori *Orobanche* (verigel) — plante parazite — pot fi stimulate să încolțească cu ajutorul extractelor de rădăcini ale plantei-gazdă pe care ele trăiesc.

Efectele coacerii semințelor. În sămînță, embrionul își oprește creșterea și intră în stare de repaus într-o fază foarte timpurie din dezvoltarea lui. Scos însă din sămînță, sau chiar numai după ce tegumentul acesteia a fost puțin crestat, el se dezvoltă adeseori. Embrionii tineri și semințele conțin de multe ori auxine și gibereline în cantități destul de mari, în timp ce inhibitorii se găsesc în cantitate mică ; atunci cînd se apropie coacerea semințelor, situația se inversează și, ca urmare, dezvoltarea embrionului se oprește ; în același timp, în semințele mature, multe enzime lipsesc sau se află în formă inactivă, așa că procesele metabolice se reduc foarte mult sau încetează, iar substanțele de rezervă — hidrocarbonate, grăsimi, proteine, după natura seminței respective — se adună în cantități mari. Uscînd cam 24 de ore semințele (sau fructele al căror perete este intim unit cu sămînța din interiorul lui, cum sînt cariopsele cerealelor, numite impropriu „semințe"), care ajunseseră la dimensiuni normale, dar erau îmbibate cu apă, ele încol-

țesc ușor într-un mediu favorabil din care pot acum absorbi din nou apa de care au nevoie ca să germineze. La mazăre, embrionii neuscați din semințe încolțesc ușor dacă tegumentul seminței este îndepărtat ; caracterul inhibitor al tegumentului dispare, în mod normal, prin uscare.

Repausul — sau „somnul" — semințelor pare a fi întîlnit mai des la plantele sălbatice decît la cele de cultură, care nu au totdeauna nevoie de păstrare la loc uscat un timp mai îndelungat înainte de semănare. Este posibil ca selecția practicată la plantele de cultură să fi înlăturat inhibitorii care există în semințele ori fructele plantelor sălbatice.

Încolțirea. După 2—4 ore de la îmbibarea cu apă a semințelor de mazăre, respirația lor crește mult. Cum se știe, rădăcina crește prin diviziunea celulelor din meristemul ei terminal și prin alungirea lor ulterioară : punînd o asemenea rădăcină într-o soluție hipertonică de manitol, alungirea celulelor încetează, nu însă și diviziunea lor. Pe măsură ce încolțirea seminței înaintează, enzimele conținute în ea intră în activitate din forma lor inactivă, sau se formează dacă nu existau (amilaze, lipaze, proteaze). Respirația se intensifică : primul ei stadiu este glicoliza, și în aerobioză, și în anaerobioză (cu care începe totdeauna respirația), enzimele respective găsindu-se în semințe. În amîndouă formele de respirație, din acidul piruvic care se formează prin glicoliză rezultă aldehidă acetică și alcool în anaerobioză, iar în aerobioza care urmează oxidarea merge pînă la capăt, adică pînă la formarea bioxidului de carbon și a apei (prin ciclul acidului tricarboxilic). Enzimele care activează în respirație sînt localizate în mitochondrii și sînt mai active în semințele care încolțesc, fiind îmbibate cu apă, decît în cele uscate. Bineînțeles, procesele chimice care se petrec sînt mult mai complicate de cum au fost expuse aici în mod sumar.

Din substanțele de rezervă — hidrocarbonate, grăsimi, proteine — aflate în semințe sau chiar în embrioni (la semințele fără albumen), embrionul se hrănește și, în același timp, se realizează energia care-i face posibilă dezvoltarea pînă ce el produce plantula, care înverzind devine independentă, începîndu-și fotosinteza proprie. Substanțele cu care este hrănit în acest timp embrionul pot fi puse în evidență dacă embrionul este scos din sămînță și cultivat mai departe în mediul nutritiv care conține monoze (glucoză, fructoză), dizaharide (zaharoză) și amino-acizi ; aceștia, izolați, pot să-i inhibe creșterea, dar împreună i-o stimulează. În afară de acestea, din țesuturile de rezervă ale seminței difuzează spre embrioni acizi ribonucleici, pătrunzînd în meristemele lui. S-a mai constatat că creșterea embrionului este stimulată de tiamină (vitamina B_1 sau aneurina), acidul ascorbic (vitamina C), acidul pantotenic (vitamina B_3), acidul nicotinic sau niacina (amida lui este vitamina PP) ; și mai mult adaosul de lapte de cocos o stimulează. Între embrionul care se dezvoltă și endosperm (sau celelalte țesuturi de rezervă din sămînță) se stabilesc schimburi reciproce.

Semințele plantelor care cresc în pustiuri par a conține în tegumentele lor inhibitori care le împiedică dezvoltarea, pînă cînd ploile le spală și-i îndepărtează — o adaptare care le îngăduie astfel începerea creșterii.

BIBLIOGRAFIE

WAREING, P. F. : *The Germination of Seed (Încolțirea semințelor).* În *„Vistas in Botany"*, III, 1963, pag. 195—227, 2 tabele, 91 de ref.

FLORIAN PORCIUS ŞI TERMINOLOGIA BOTANICĂ ROMÂNĂ [1])

Prof. Dr. docent *AL. BORZA*, om de ştiinţă emerit, *VIORICA LUPŞA*, cercetător, Cluj

Marele botanist român de la a cărui naştere s-au împlinit anul acesta 150 ani, a fost mult apreciat pentru contribuţia importantă la cunoaşterea florei ţării, a fitogeografiei ei şi mai recent ca autor de taxoane noi, din care s-a compus un lung nomenclator.

Împlinim abia acum evidenţierea rolului său mare în crearea terminologiei botanice ştiinţifice, această pioasă datorie a generaţiei noastre, care a profitat de munca sa. Ne bizuim în această privinţă pe manuscrisul original de Botanică, nepublicat, al lui Fl. Porcius, adus la Cluj odată cu ierbarul său în anul 1920, achiziţionat de la fiica sa din Rodna Veche.

★

În ce priveşte evoluţia terminologiei botanice române, în manuscrisele vechi, pe lîngă numiri de plante întîlnim şi termeni privind forma şi constituţia lor, luaţi din limba curentă, vorbită de popor, cum sînt : frunză, rădăcină, floare, lemn, ramuri. Toate sînt cuvinte de origine latină, formînd chiar un argument peremptoriu pentru latinitatea limbii române.

Aşa este cazul cu „Lexiconul“ lui Mardarie Cozianul din anul 1649, scris pentru uzul călugărilor de la mănăstirea Bistriţa din Oltenia, fiind un extras din dicţionarul slavo-rusesc al moldoveanului Pavel Berînda (1627). El cuprinde numai terminologia populară a părţilor folosite de la plante.

În schimb marele „Lexicon latino-român“ al lui Corbea din anul 1697, cuprinde printre cele 30.000 de cuvinte, vreo 900 de interes botanic, dintre care 431 sînt nume de plante, iar 469 privesc morfologia plantelor. Ele dovedesc cu prisosinţă, că autorul nu avea noţiuni de botanică, făcînd numai traduceri stîngace din latină, sau chiar maghiară (receptaculum = loc de primit înăuntru ; calix = tocul florilor).

Abia apariţia şi necesităţile unor şcoli româneşti reclamă alcătuirea unei terminologii metodice şi complete pentru diversele discipline. Nu este deci de mirare că între anii 1781—1794 Gheorghe Şincai directorul şcolilor române unite, a fost cel dintîi care a încercat să creeze şi în domeniul ştiinţelor naturii temeliile terminologiei ştiinţifice. Manuscriptul său de 93 pagini „Istoria naturei sau a firei“ este redactat după Helmuth, avînd în vedere nevoile de manuale ale şcolilor primare şi secundare. Neexistînd o terminologie, ca la germani, el a fost nevoit să caute pentru toate noţiunile termeni pe care a ştiut să-i găsească în limba populară, deşi nu avea o cultură ştiinţifică propriu-zisă. Pentru prima dată în literatura românească scrisă, Şincai a introdus o sumedenie de termeni neaoş româneşti. Mulţi din aceştia au rămas în literatură, alţii sînt astăzi învechiţi, ori au fost de la început nu tocmai potrivit aleşi. Astfel Şincai a introdus şi numeroase provincialisme (cleoambe, tiocul (caliciul) florii), care nu s-au generalizat, a creat numeroase neologisme şi a prefăcut în româneşte termenii străini asimilabili.

[1]) Comunicare prezentată în şedinţa din 29.IV.1966 organizată de Centrul Biologic al Academiei Republicii Socialiste România Filiala Cluj şi Secţia de Botanică a S.S.N.G.

Acest manual nu a putut fi tipărit, deși autorul funcționa în calitate de corector al cărților românești la tipografia universității din Buda — unde totuși a publicat la 1806 „Povățuirea către economia de cîmp", cu o elementară terminologie botanică — cartea sa a circulat desigur ca manuscris prin școlile din Blaj. Ea va fi ajuns și la Năsăud, în mîinile lui Porcius, servind ca stimulent pentru crearea unei opere științifice, de care se simțea tot mai mult nevoia, după ce apăruse de curînd la Viena, în limba latină, prima enumerare a florei de J. Ch. G. Baumgarten: „Enumeratio Stirpium magno Transsilvaniae Principatui praeprimis indigenarum", Vindebonae 1816, 3 volume. Era de așteptat ca această operă să stimuleze pe cei chemați să facă și să publice cercetări asemănătoare în limba română. Este de mirare că vestitul „Lexicon de Buda" nu prezintă nici un progres față de Șincai, fiind foarte sărac în termeni botanici.

Curînd, odată cu înființarea școlilor mai înalte din Iași s-a ivit necesitatea presantă de a redacta un manual de botanică în limba română.

Doctorul I. Czihak este primul autor care a tipărit un manual — „Istoria naturală" în anul 1837 la Iași, cu litere cirilice. Paginile 250—334 cuprind Imperiul vegetabile, adică Botanica. Fiind german de origine, din Aschaffenburg, era firesc ca Czihak să se fi ghidat de un manual german. La fiecare noțiune și termen tehnic, dă în paranteză și denumirea în limba latină și germană. Terminologia sa românească este însă primitivă, cuvinte luate din graiul moldovenesc fiind aplicate nu întotdeauna corect. Epiderma este „pelița de deasupra"; vagina este „tiocul frunzei"; staminele sînt numite „vasele pulberoase"; pistilul este numit „ciocănaș"; spadix este „ciucalău"; fructele sînt „roade"; fasciculul este numit „snopu"; receptaculul este „locu roditor" etc. Această terminologie nu a fost urmată de alții.

Marele popularizator al științelor naturii, Julius Barasch din București, nu prea utilizează prin anii 1852 termeni de botanică. Isis sau Natura este principala sa revistă de popularizare.

În ordinea cronologică a manualelor tipărite urmează „Cursul elementar de Botanică pentru liceu" de D. Brândză tipărit la 1873, apoi în 1880 „Elemente de Botanică" de Dr. A. Fătu, iar la 1883 de Dr. A. P. Alexi. Între aceste date trebuie să plasăm manuscrisul mare, nepublicat, al lui Fl. Porcius, pe care l-am analizat cu de-amănuntul. Acest manuscris cuprinde 400 pagini. El reprezintă, desigur, baza pe care urma Porcius să-și întemeieze lucrările mari de taxonomie și fitogeografie de mai tîrziu: Enumeratio plantarum (1878), Flora fanerogamă din fostul district al Naseudului (1881), Diagnozele plantelor fanerogame și criptogame vasculare care cresc spontaneu în Transilvania și nu sînt descrise în opul lui Koch — „Synopsis" (1891). Dar această lucrare a servit, desigur, ca temelie pentru lucrările botanice ale lui Fătu și Brândză.

Tratatul de Botanică a lui Fl. Porcius este fără foaie de titlu dar în text amintește că se bizuie pe Koch (Synopsis), pe Kittel, Nees și Neilreich.

Anul în care a fost scrisă această primă botanică științifică poate fi considerat 1860, înainte de F ă t u și B r î n d z ă și înainte de lucrările floristice și taxonomice ale lui P o r c i u s.

Acest tratat de botanică conține noțiuni de morfologie și anatomie. Fiecare termen tehnic este însoțit de exemple și de explicații, completate în foarte multe cazuri de desene. În paranteză se dă denumirea în limba latină și germană. Limba sa românească este scrisă cu ortografia epocii, cea cipariană. Noi le transcriem în grafia curentă.

Lucrarea cuprinde următoarele capitole : despre rădăcină, tulpină, foile sau frunzele, organele de reproducțiune, floarea, fructul, diseminațiunea, germinațiunea. Apoi : structura tulpinii, despre cepe sau bulbi, tubere și bulbili. În încheiere, dă pe scurt cîteva noțiuni de geografia plantelor, apoi despre metodele botanice și despre sistemul de clasificare al lui L i n e é.

În cele ce urmează dăm cîteva exemple :

Rădăcinile le distinge în : anuale, biene, perenale sau vivace. Referitor la forma și direcțiunea lor, le numește : perpendiculare, fibroase, tuberiforme, napiforme, cilindriforme, articulate și sucite.

Tulpina cu privire la organizarea și modul de dezvoltare, o numește : scap sau cocean, peduncul rădăcinal, cotor sau tulpină rădăcinoasă, trunchiu, stipite sau coadă, culm sau paiu. În ce privește consistența, ea este : erbacee, sufruticosa, lemnoasă, dar poate fi și : solidă, fistuloasă, meduroasă, spongioasă, debilă, strictă sau țeapănă, flexibilă sau vînjoasă, suculentă sau sucoasă.

După formă : cilindriformă, vărgată, compresă sau lătăușă, ancipită sau bisabiată, angulată sau dungată, noduroasă, articulată.

În privința direcțiunii : erectă sau verticală, procumbentă (prostrată, împrăștiată sau lățită, decumbentă), repentă, sau tîrîitoare, stoloniferă, adscendentă, reclinată, plecată, nutantă, pendulă, sarmentoasă, volubilă sau volburoasă, notătoare și corlită (submersă).

Cu privire la compoziținne : ramificată sau rămurită (dichotom, trichotom).

După alte însușiri : foliată sau foioasă, golașă, scămoasă, aripată, vaginată, netedă, lucitoare, aspră, glabră sau nepăroasă, pulverizată sau înfărinată, glutenoasă, maculată, negeloasă, ruptilă sau sfîșiată, cicatrizată, striată, sulcată, plevitoasă.

În privința perozității : pubescentă, păroasă, viloasă sau flocoasă, lînoasă, mătăsită, tomentoasă, ciliată, aspru-păroasă, asprișor-păroasă, țepos-păros, ghimpos-păros, paianginos-lînos, strigulos.

Perii sînt : rămuriți, stelați, bulboși, glanduliferi, usturători sau arzători, uncinați sau cîrligați, glochideați etc.

Foile sau frunzele constau din : lamină sau disc și pețiol sau codiță.

Foile posedă nervi : principal sau mediu, dorsal sau spinarea foaiei și nervi laterali care se anastomozează.

După poziția pe tulpină : oposite sau opuse, crucișî-oposite, verticilate, geminate, lateral-oposite sau biseriale, alterne, disperse sau împrăștiate, remote sau depărtate, îngrămădite sau apropiate, îmbricate sau șindilite, terminate sau încoronătoare, fasciculate, rosulate.

Cu privire la direcțiunea lor : erecte, alipite sau patente, inflecte, reflecte, involute, revolute, pendente, sucite, decumbente, notătoare.

După formă și marginea laminei : orbiculare sau rotunde, subrotunde sau rotunjoare, ovate, obovate sau întors-ovate, eliptice, oblonge sau lungărețe, lanceolate, liniare, subulate, aceroase sau aciculare, capilare, spatulate, cuneate, falcate, cordate, obcordate, reniforme, lunate, săgetoase, hastate, romboidale, deltoide, peltate, ensiforme, sabiate, undulate, canaliculate, convexe, concave, plane, glanduloase, aspre, sbîrcite, bășicate, glutenoase sau lipicioase etc.

Referitor la vîrful laminei : acute sau ascuțite, pungite, acuminate sau lung-ascuțite, cuspidate sau fin-ascuțite, mucronate sau ghimpoase, obtuze sau tîmpite, emarginate.

În privința marginei : despicate (bifida, trifida), lobate (bilobate, trilobate), împărțite, laciniate, palmate, auriculate sau urechiate, pandurate, sinuate, peptănate, lirate, runcinate, serate, crenate, crețe.

Foile compuse au pețiol comun numit fus și sînt : degetate și penate. Cele dublu-compuse sînt : degetat-penate, decomposit-geminat-penate, bipenate sau duplicat-penate.

În capitolul „Ordinarea simetrică a foilor" întîlnim termeni ca : linii spirale, spire sau ciclu, curs cochlear, spirociclu, unghiul păsirei sau unghiul divergențial.

Stipelele concrescute le numește tecușiul (ochra).

Cîrceii pot fi : axilari, pețiolari, pedunculari, stipelari, simpli și ramificați. Plantele cu cîrcei le numește sarmentoase.

Floarea sau organul generațiunii este formată din : stamine, pistil, corola și caliciu.

Staminele sau androceul format din : filament, anteră sau pungulița și pulverea polinară. Filamente monodelfe, diadelfe, poliadelfe. Deschiderea anterei prin : pori, bortituri sau crepături și opercul. Pulverea polinară sau polina, conține fovila și grăuncioare spermatice acoperite cu pielcăluție subțiri.

Mai întîlnim termeni ca : stamine didiname, tetradiname, incluse și eserte, pendente, declinate, staminodii etc.

Pistilul sau gineceul este înfipt pe podul pistilar. Ovarul sau nodulul fructului conține cutele, așezate în loculamente care corespund foițelor carpofilare. Stilul poartă stigma cu suprafața glutenoasă, verucoasă sau păroasă, iar ca formă : glandulară, buricată, plumoasă etc.

Descrie apoi periantul și perigonul. Calicele format din sepală sau foaia perigonală. Calicele monosepal constă din : tub, limbul sau gura și grumazul. După formă poate fi : tubulos, ventricos sau urceolat, inflat sau bășicos, campanulat, cupuliform, înpintenat, gîbos, bilabiat, vînos, angulat, prizmatic, striat, sulcat. Papusul sinanterelor este sesil, stipitat, persistent, fugace, aristat, țăpos, păros, plumos.

Corola poate fi : monopetală, gamopetală, polipetală, regulară și iregulară. Campanulată, infundibuliformă, ipocrateriformă, rotată, stelată, scutelată. Corola bilabiată are labia superioară : cucuiată, plană reflectă, falcată, bifidă. Deschiderea între labii o numește căscătură. Corola polipetală regulară este cruciată și rosacee, iar cea iregulară papilonacee, formată din : flamura, naiția sau carina și aripi.

În continuare vorbește despre peduncul sau codița florii, bractee, involucru și involucel, descrie apoi perigonul gramineelor — spicul cu spiculețe care au pleviță calicine (gluma), pleviță coroline (glumela),

arista sau țapa, iar la ciperacee floarea constă din scămuțe analog pleviței lor.

Formele de inflorescențe le numește : spica, mițișoara, strobila sau cucuruzu, bobița strobilară, spadice, racem, panicula, umbela, cununița, capitul, cima, struțiu, corimb, panicula furcată sau antela.

Vorbește despre fecundațiune, despre pericarpiu sau căsuța fructului, despre epicarpiu, mezocarpiu și endocarpiu. Deschiderea fructului prin : rupere, găuri, dinți și valvule. Fructe deschitivere și nedeschitivere.

Clasificarea fructelor sau carpologia. Fructe simple și fructe compuse, seci și cărnoase. Seci nedeschitivere sînt : schena, cariopsida, fructul utricular, schizocarpiu, samarida sau fructul aripat, ghinda, nucuța. Fructe deschizătoare sînt : folicula sau capsula foliculară, siliculița, silicula, silicula articulată, silicula capsulară, nucamentul sau silicuța nucamentoasă, leguma sau păstaia, capsula operculată, elateriu sau fructul salient.

Fructele cărnoase : drupa sau fruct petros, nuca, bobiția petroasă, nuca măduvoasă, peponida, fructul hesperid.

Fructe compuse sînt : strobilul sau cucuruzul, sorosul și smochina.

Semînța conține embrionul, albuminul și epispermul, format din tunica externă sau testa și tunica internă sau tegumen.

În continuare arată care este structura tulpinei, formată din : coajă sau scoarță, alburn, inele anuale și canalul măduvei. Epiderma are stomate și lenticele.

În încheiere, foarte pe scurt, dă cîteva noțiuni de geografia plantelor, întîlnind termeni ca : praturi sau fînețe, păscători sau pășuni, imaș, răzoare, tufișuri, bercuri, dealuri, păduri, munți, locuri alpine și subalpine, apoi locuri stîncoase, sărate, uliginoase, turfoase sau bahne, tinoave, locuri mărăștinoase, inundate, lacuri, maluri, ruinături, gunoiști, caverne sau peșteri etc. În ce privește substratul, vorbește de humă, arenă, argila, lutul galben sau roșu, marga, creta, strat de var.

Prin „loc natal" înțelege locul care corespunde fiecărei specii ; prin „stațiune" diferitele înălțimi peste nivelul mării, iar prin „patrie" înțelege țara sau regiunea administrativă.

Manuscrisul se încheie cu cîteva pagini despre metodele botanice, clasificarea plantelor și definiții privind specia, variațiunea, genul, familia, ordinul și clasa, dînd și sistemul de clasificare al lui Linné și cheia pentru clasele și ordinele sistemei linneene.

Concluzii. Din cele expuse cu multe amănunte și documentat, rezultă, că terminologia de morfologie botanică, la nivel academic, s-a creat la noi abia pe la mijlocul secolului trecut. Manuscrisul lui Florian Porcius pare a fi primul tratat complet de Botanică, pe care s-au întemeiat nu numai lucrările sale citate în bibliografie, ci indirect și lucrările profesorilor Dr. D. Brândză, Dr. Anastasie Fătu și a tuturor urmașilor pînă în zilele noastre.

Terminologia lui Porcius se caracterizează prin aceea, că primind de-o parte cuvintele graiului popular, a naționalizat și termenii științifici latini și a tradus uneori și termeni împrumutați din terminologia manualelor universitare germane ale timpului său. El a știut să înconjoare exagerările limbajului și ortografiei ciparienе, atunci încă dominante mai ales în Transilvania și a creat o limbă botanică care

s-a permanentizat în literatura ştiinţifică, iar prin adaptările fonetice şi structurale, cu completările lexicale reclamate de cercetările continue în morfologie, anatomie, taxonomie, geobotanică, ecologie şi cenologie, constituie tezaurul limbii române, utilizate astăzi în acest domeniu ştiinţific.

Rolul academicianului Florian Porcius în această privinţă este de iniţiator şi ctitor. Pentru aceea închinăm omagiul nostru de recunoştinţă marelui învăţat.

BIBLIOGRAFIE

ALEXI, P.: *Despre importanţa studiului botanic.* Sibiu, 1884. BORZA, AL.: *Date floristice şi etnobotanice din secolele XVI-XVIII privind România. St. şi Cerc. de Biologie,* an. VIII, 3—4, Cluj, 1957, pag. 307—318. BORZA, AL.: *Numiri româneşti de plante în vocabulare şi dicţionare din secolele al XVII-lea al XVIII-lea. Cerc. de Lingv.,* Acad. R.P.R., Filiala Cluj, an. III, 1958, pag. 199—218. BORZA, AL.: *Nomenclator Porcianus. St. şi Cerc. de biologie,* Acad. R.P.R., Filiala Cluj, an. VII, nr. 1—4, 1956, pag. 7—20. BORZA, AL.: *Prima istorie naturală românească — Istoria naturei sau a firei de Gh. Şincai.* Transilvania, vol. LII, nr. 10—12, 1921, pag. 825—836. CZIHAC, J.: *Istoria naturală.* Iaşi, 1837. BRÂNDZA, D.: *Curs elementariu de Istoria naturală pentru uzul liceelor, gimnasielor, seminarielor, şcolelor secundarie de fete şi a şcolelor normale.* Iaşi, 1873. FETU, A.: *Elemente de botanica contenendu Histologia, Organographia, Phisiologia vegetală, Taxonomia, Phytographia şi Geografia botanica,* tom. I, Iassy, 1880. KITTEL, M. B.: *Taschenbuch der Flora Deutschlands,* 2 Aufl. Nürnb., 1844. KOCH, W. D.: *Synopsis Florae Germanicae et Helveticae.* Ed. III, Lipsiae, 1857. NEILREICH, A.: *Flora von Niederösterreich.* Wien, 1859. PORCIUS, FL.: *Flora phanerogama din fostulu district alu Naseudului,* 1881. PORCIUS, FL.: *Diagnozele plantelor fanerogame şi criptogame vasculare care cresc spontaneu în Transilvania şi nu sînt descrise în opul lui Koch „Synopsis". Analele Acad. Rom.,* ser. II, XIV, sec. 2, 1891. SAVULESCU, TR.: *Începuturile ştiinţei în România: Botanica. Analele Acad. Rom., Mem. Secţ. Ştiinţ.,* ser. III, tom. XVIII, mem. 14, Bucureşti, 1943.

PIERSICUL — O SPECIE CU MARI PERSPECTIVE ÎN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

MARIA BOBELEAC, cercetătoare, Pietroasele

Piersicul este una din cele mai valoroase specii pomicole care se cultivă în ţara noastră.

Intervalul de timp de la altoire şi pînă la intrarea pe rod este cel mai scurt la piersic, comparativ cu celelalte specii pomicole de la noi.

În pepinieră, datorită precocităţii sale, piersicul este valorificat cu un an înaintea celorlalte specii. Primele fructe apar pe pomi chiar în anul II de la plantare, iar la unele soiuri, din anul III. Producţia în anul IV este mulţumitoare, iar în anul V pomii se consideră intraţi pe rod. La începutul perioadei de rodire, recolta pe pom este de 10—15 kg, iar cînd pomii sînt în plină producţie şi bine îngrijiţi dau 30—50 kg de fructe pe pom. Recolte bune se obţin în fiecare an, dacă primesc îngrijirile necesare. Datorită dimensiunilor relativ reduse ale pomilor, distanţa de plantare este mică (5 × 5 sau 5 × 6 m), iar la umiditatea de suprafaţă revin mulţi pomi, ceea ce are ca rezultat folo-

sirea rațională a terenului. Calitățile excepționale ale fructelor atrag aprecierea marei majorități a consumatorilor. Pentru gustul, aroma și finețea lor, cît și datorită valorii alimentare ridicate, piersicile sînt mult cerute la export, cît și pe piața internă. Conținutul total în zahăr variază între 5—13%, în acid ascorbic (vitamina C) între 3—19 mg% ; de asemenea, se găsesc elemente minerale necesare organismului ca : potasiu, fosfor, magneziu. În afară de consumul în stare proaspătă, piersicile se pot prelucra sub formă de dulceață, gem, compot și prin uscare. Datorită numărului mare de soiuri cu epoci de coacere diferite, perioada de consum a piersicilor în stare proaspătă se prelungește 2,5—3 luni.

S-ar putea spune că piersicul are ca defect durata relativ scurtă a vieții pomului (15—18 ani). Acest fapt permite însă înlocuirea soiurilor cu altele noi apărute între timp, deci nu poate fi considerat ca un aspect negativ.

În ultimii ani cultura piersicului a luat un mare avînt într-o serie de țări (Italia, Franța și altele din sudul Europei și nordul Africii, în partea centrală și nordică a U.R.S.S., în America de Nord (California)).

În țara noastră, piersicul a fost cultivat de multă vreme prin vii, calea cea mai obișnuită de a-l înmulți fiind semănatul la locul definitiv al sîmburilor de la un pom care avea fructe considerate bune. Aceasta a dus la răspîndirea unor soiuri cu fructe de calitate inferioară. Pomilor nu li se aplica nici-o îngrijire specială, de aceea se degarniseau și piereau în scurtă vreme.

Plantații masive de piersic, îngrijite rațional au fost înființate în special în ultimele două decenii, în unele centre cu condiții foarte favorabile ca : Oradea, Șimleul-Silvaniei, Sînnicolaul Mare, unele localități din Regiunea București, Medgidia, Cernavoda (Reg. Dobrogea) care prin producțiile obținute și-au cîștigat renume pe piața internă și externă.

Piersicul fiind una din speciile pomicole care are nevoie de multă căldură și foarte multă lumină, reușește cel mai bine în zona podgo-

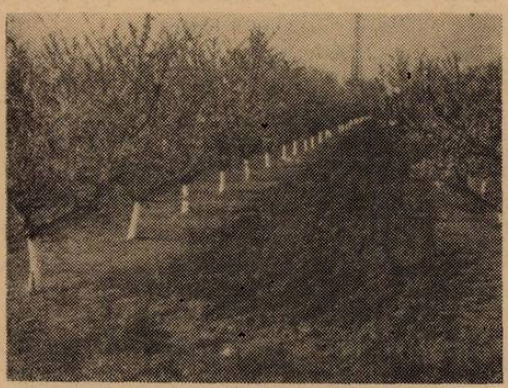
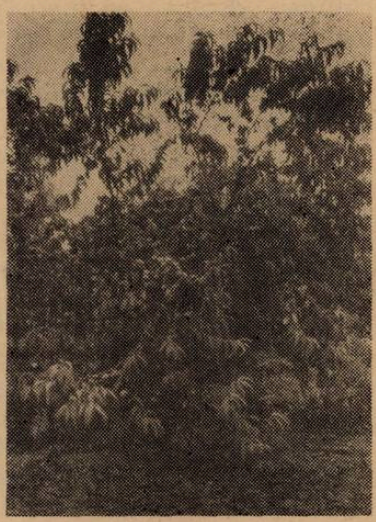


Fig. 1. Livada de piersic în floare.

Fig. 2. Aspect din livada de piersic de la Pietroasele.



riilor din sudul și sud-vestul țării, pînă la altitudinea de 300—350 m, ca și pe alte terenuri bine însorite, mai ales acolo unde sînt și posibilități de irigare. Piersicul prezintă mare importanță pentru regiunile mai calde, acolo unde celelalte specii pomicole reușesc mai greu.

Suprafețele plantate în prezent cu piersic sînt departe de a ocupa toate terenurile cu condiții pedoclimatice prielnice. Cu ocazia lucrărilor de microraionare a pomiculturii au fost identificate aproximativ 20.000 ha pe întreaga țară, terenuri care prezintă condiții favorabile, ce vor fi plantate cu piersic.

Cultura piersicului este posibilă în multe localități în țara noastră. Temperatura medie activă de cel puțin 3000°C, necesară acestei specii, se realizează pe o mare zonă în estul, sudul și vestul țării. În zona Dunării și a litoralului această medie anuală de temperatură se ridică la peste 3600°C. Alte elemente, care trebuie luate în considerație pentru a stabili dacă, într-un anumit loc, piersicul are sau nu posibilități de dezvoltare sînt : frecvența temperaturilor sub — 20°C în cursul iernii, înghețurile tîrzii de primăvară, curenții reci de aer, vînturile puternice, în special din nord.

Piersicul dă rezultate bune pe solurile mijlocii spre ușoare, scurse. Terenurile reci, argiloase, cu apă stagnantă, trebuie evitate. Reacția solului este bine să fie ușor acidă (pH=6,0—6,5), dar chiar un oarecare procent de calcar activ nu exclude cultura piersicului.

Pentru ca piersicul să dea rezultatele cele mai bune, iar însușirile valoroase ale soiurilor să se manifeste în cel mai înalt grad, prin calitatea și cantitatea fructelor care se vor produce, este necesar să existe posibilități de irigare, deoarece în cursul vegetației, în timpul creșterii fructelor și întăririi sîmburelui, și mai ales în apropierea coacerii, cerințele față de apă sînt foarte mari ; ori tocmai atunci (iulie-august) în majoritatea localităților este secetă, chiar dacă suma precipitațiilor anuale ar părea suficientă.

Una din problemele care se ridică la înființarea noilor plantații este sortimentul. De alegerea corespunzătoare a soiurilor care vor fi cultivate depinde în mare măsură eficiența economică a plantației. O mare parte din soiurile cultivate în trecut prezentau o serie de însușiri negative, ca : pulpa aderentă sau foarte aderentă la sîmbure, pulpa excesiv de suculentă, alb-verzuie, fără aromă, cu pieliță slab pigmentată, excesiv de pubescentă, fructe de dimensiuni mici etc.

Cu ocazia primei raionări a soiurilor de pomi, au fost raionate 43 soiuri de piersic, din care 9 de bază, iar restul pentru completare și încercare. Lucrările de microraionare a pomiculturii, efectuate în anul 1963, au adus noi contribuții la îmbunătățirea sortimentului de piersic, mai ales prin reducerea numărului de soiuri în cultură și precizarea zonei lor favorabile de cultură. Totuși problema sortimentului la piersic, nu poate fi considerată rezolvată, mai ales că apar mereu soiuri tot mai bune, atît în țară, cît și peste hotare.

Cu scopul de a verifica soiurile din vechiul sortiment, existente în țară pînă în 1957, ca și pentru a cunoaște comportarea soiurilor noi, introduse în anii 1957—1958, Institutul de cercetări horti-viticole a înființat colecții pomologice, în diferite centre cu condiții naturale prielnice culturii piersicului. Una din aceste colecții a fost înființată

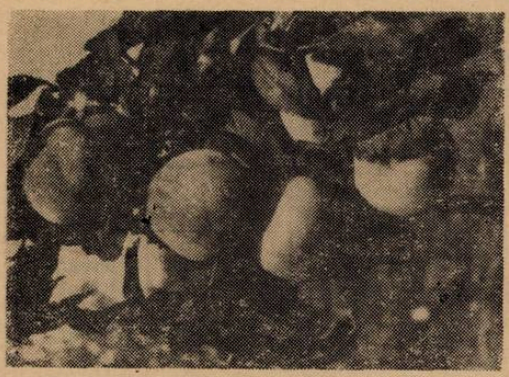


Fig. 3. Soiul de piersic Capucci.

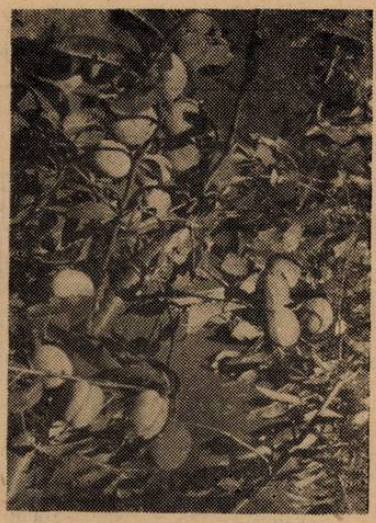


Fig. 4. Piersic soiul Alexandru.

în anii 1959—1960 la Secția experimentală Pietroasele, a stațiunii Valea Călugărească, din Raionul Mizil. Colecția cuprinde 116 soiuri, din care 40 de proveniență sovietică, 25 de proveniență italiană, 10 de proveniență franceză, 36 de diverse alte proveniențe și 5 autohtone.

În urma observațiilor efectuate în cursul anilor 1962—1965, s-au putut desprinde concluzii asupra posibilității de a extinde în cultură unele soiuri care asigură producții mari și de calitate, ca și asupra adaptării soiurilor la condițiile noastre pedoclimatice.

Pentru aprecierea soiurilor s-a ținut seama în primul rînd de calitatea fructelor, punîndu-se accent pe rezultatele obținute la degustări, ca și pe producția medie la ha.

Ca soiuri cu perspectivă, în primul rînd se impun cele cu pieliță intens colorată, cu pulpa galbenă, care se desprinde de sîmbure, rezistente la transport. Pentru consumul de fructe pe plan local, au căutare și unele soiuri cu pulpa albă, care au întrunit maxima apreciere la degustări, dar a căror extindere în cultură este limitată de slaba rezistență la transport.

Pentru condițiile de la Pietroasele, soiurile cu perspectivă sînt cuprinse în tabelul nr. 1, în care se arată și principalele lor însușiri tehnologice.

Rezistența la ger este o însușire foarte importantă, deoarece în condițiile țării noastre pot surveni temperaturi foarte scăzute, care să ducă la compromiterea recoltei (tabel 2). Faptul că unele soiuri, ca Elberta, apar, cu rezintența slabă la ger (mulți muguri degerați) și totuși are producție mare, se explică prin existența unui număr foarte mare de muguri diferențiați, astfel că cei rămași nevătămați au dat recoltă mulțumitoare.

Privite în ansamblu, soiurile de origine franceză și italiană sînt mai sensibile la ger, decît cele de proveniență sovietică sau autohtone. Mult mai periculoase decît gerurile mari din cursul iernii sînt scăde-

Tabel nr. 1

Soiuri cu perspectivă pentru producție

Nr. crt.	Soiul	Producția kg/ha pe 3 ani		Greut. med. a unui fruct	% simburi	% substanță uscată	Nr. zile de la înflorit la coacere	Culoarea pulpei	Aderența
		Limite de variație	Media						
1	May Flower	3120— 3256	2417	57,0	6,3	10,2	60	alb-verzuie	aderent
2	Morettini 5/14	8400— 9520	7834	123,4	6,0	14,0	72	alb-verzuie	aderent
3	Sunbeam	6856—11240	8432	90,0	6,8	13,0	82	galbenă	semiaderent
4	Ford	4856— 9120	7558	116,1	6,1	12,2	93	albă	aderent
5	Sovetski	7200— 9850	7450	109,0	6,2	11,4	96	galbenă	neaderent
6	Capucci — 2	4784—11200	8994	114,0	6,5	11,9	102	galbenă	neaderent
7	Pieri — 81	6480—12640	10372	149,1	4,9	13,2	107	albă	neaderent
8	Veteran	6973—13080	10026	117,2	5,5	13,0	107	galbenă	semiaderent
9	Crasnoarmeiski	6480—16800	11200	111,3	5,8	11,9	106	albă	neaderent
10	Capucci 1/18	7144—14160	10168	146,3	4,7	13,0	112	albă	neaderent
11	Malinovîi	7488— 9760	8789	111,6	7,1	10,8	110	albă	neaderent
12	Elberta	9920—10000	9992	116,0	7,8	14,4	119	galbenă	neaderent
13	Cluj 1127	12870—18000	15723	109,3	7,2	13,4	108	galbenă	neaderent
14	Turist	3150— 9850	7133	142,3	6,1	13,8	121	albă	neaderent

rile de temperatură care intervin după perioade călduroase, către sfîrșitul iernii.

Pe lîngă rezultatul cel mai important — stabilirea soiurilor cu perspectivă pentru producție — studiul efectuat asupra colecției pomologice a dus la o serie de concluzii în legătură cu biologia pomilor.

Tabel Nr. 2

Rezistența la ger și producția în anul 1963

Nr. crt.	Soiul	Rezistența la ger			Producția la ha în anul 1963/kg/ha
		Bună	Mijlocie	Slabă	
1	May Flower	—	—	da	876
2	Ford	—	—	da	4856
3	Elberta	—	—	da	10056
4	Kira Evreinoff	—	—	da	3230
5	Bella di Roma Tardiva	—	—	da	1616
6	Ch. Ingouf	—	—	da	2032
7	Grossa diverona	—	—	da	2220
8	Moscva Jubileni	—	—	da	—
9	Cluj 1127	da	—	—	12870
10	De Cîndești	da	—	—	12600
11	Ideal	da	—	—	8200
12	Jemciujina	da	—	—	7888

S-au făcut observații asupra desfășurării fazelor de vegetație și fructificare și s-a calculat temperatura necesară pentru fiecare (suma temperaturilor medii zilnice care depășesc +5°C, fiind socotită temperatură activă).

Pentru începutul vegetației, marcat prin umflarea mugurilor floriferi, 63 soiuri au necesarul de temperatură activă sub 40°C. Mai pretențioase sînt soiuri ca : Michigan, Incomparabil Guillaux, Charles Ingouf, Capucci 3, Pieri 81, Zafrani, Miur, la care mugurii încep să se umfle cînd temperatura activă trece de 57°C.

Fenofaza înfloritului diferă și mai mult de la un soi la altul. Astfel soiuri cu înflorire timpurie (ε t°C = 257°C — 272°C) putem cita :

Creme rose, Roșii tîrzii, Admirable, Maxim Gorki, Ideal, Ideia, Vladimir, soiurile din grupa Morettini, iar cu înflorire tîrzie (ε t°C = = 288°C — 303°C): Amsden, Ford, Ch. Ingouf, Regina Vittoria, Kira Evreinoff, Admiral Dewey, Gaillard-2, Anna Balducci.

Există mari deosebiri între soiuri în ceea ce privește gradul de înflorire. Unele soiuri (De Voinești, Roșii tîrzii, C-13, Michigan, Regina Vittoria, Sovetski, Vladimir, Malinovîi, Jemciujina, Ranni rozovîi, Krasnoarmeiski, Ch. Baltet, Creme rose, Radians, Socinîi, Sturm, Armento, Morettini 5/14) au în fiecare an o înflorire abundentă (notată cu 5). Alte soiuri, au puține sau chiar foarte puține flori (gradul 2—3), datorită nu distrugerii mugurilor de către ger sau altor calamități, ci faptului că ele diferențiază puțini muguri de rod. Printre acestea se numără soiuri ca: Erevan, Bella di Roma Tardiva, Cancelar, Grossa di Verona, Buco incovato, Nikitski, Capucci 1, Capucci 6, Capucci 3. S-a remarcat existența unor soiuri care nu diferențiază în mod constant un număr mare de muguri floriferi în fiecare an ca de exemplu: Red Bird Kling, Admirable, Cancelar, Gaillard 2, Dolomos Ortofon, Kira Evreinoff, Ch. Ingouf, Pieri 81, Roganii-GOU, Moskva Jubilenîi, Joltîi avgustovîi, Crosby, Impero, Bella di Roma Precoce, Morettini 11/14, Morettini 1/14. Sînt și unele soiuri care înfloresc abundent în fiecare an, dar procentul de fructe legate este foarte mic, ca de exemplu: St. Martin, Amazona, Farhad, Zafrani, Poppa di Venere, Regina Vittoria, Șirin-1.

Perioada de întărire a sîmburelui reprezintă un moment de mare consum de apă și substanțe minerale. De aceea este important de cunoscut data cînd se petrece această fenofază. La Pietroasele, întărirea sîmburelui a avut loc (după limitele de variație în 3 ani de observație) între 15—25 iunie.

Coacerea fructelor se eșalonează din primele zile ale lunii iulie pînă la sfîrșitul lunii septembrie, cel mai timpuriu soi fiind May Flower, la care în 60 de zile de la înflorit pînă la coacere se acumulează 1.357°C, iar cel mai tîrziu soi fiind Erevan cu 3125°C (141 zile). Soiurile studiate se pot grupa după coacere în trei categorii, arătate în tabelul nr. 3.

Tabel nr. 3

Necesarul de temperatură de la înflorit la coacere

Soiuri cu coacere timpurie	Soiuri cu coacere mijlocie	Soiuri cu coacere tîrzie
Iulie °C = 1352—1943°C	August °C = 1944—2534°C	Septembrie °C = 2534—3125°C
May Flower	Ford	Shanghai
Morettini 5/14	Sovetski	Elberta
Sunbeam	Gaillard-2	Cluj-1127
Ruski	Ideia	Maxim Gorki
	Ideal	Turist
	Vaillant	Navoi
	Capucci-2	Nikitski
	Crasnoarmeiski	Admirable
	Uspeh	Nara
	Veteran	Zafara
	Anna Balducci	Newington
	Pieri-81	Bredneaia Oseny
	Malinovîi	Rogani-Gou
	Capucci 1/18	Roșii tîrzii
		Erevan

Caracterele fructelor sînt foarte diferite de la un soi la altul. Ele au formă sferică, ușor turtită la ambele capete (soiurile din grupa Capucci, Kira Evreinoff); sferic alungită (Malinovîi, Moskva Jubilenîi, Pozdneaia Oseni); sau foarte mult turtită, amintind de smochinele uscate (Peen-too, Vladimir, Sirin 1); sau de culori diferite, începînd de la alb

aproape imaculat (Jemciujina), galben (Farhad, Rogani-G.O.U., Miur), galben auriu marmorat cu dungi mari roșii (Admiral Dewey, Uspeh, Capucci 2), fie galben acoperit în cea mai mare parte cu roșu, trecînd spre carmin (Cluj 1127, Sunbeam, Sovietki), pînă la fructe complet acoperite cu roșu carmin, încît culoarea de bază nici nu se mai observă (Anna Balducci), cu pielița foarte pubescentă, chiar pîsloasă (Rochester, De Cîndești), sau cu pielița complet glabră, asemănătoare cu a prunelor, întîlnită la nectarine (Newington, Regina Vittoria, Carolina).

Sînt în colecție soiuri cu fructe avînd greutatea medie de 45—50 g (Regina Vittoria, Carolina), dar sînt și altele cu 140—160 g (Partizan, Shanghai, Capucci 6, Gloria, Capucci 1/18, Nata, Nikitski, Pieri 81, Admirable, Vaillant, Turist, Gaillard 2, Navoi). Cel mai mare procent de substanță uscată (15—18%) se întîlnește la soiuri ca : Newington, Capucci 6, Capucci 1, Peen-too, Regina Vittoria, iar cel mai redus (10—13%) în special la soiurile timpurii May Flower, Amsden, Crîmciac, Conchoza, Amazona etc. Procentul de sîmburi variază de la 3,6%—10,4% (media pe 3 ani). Soiuri cu sîmbure mic (3,6—5,8%) sînt : Shanghai, Peen-too, Capucci 2, Capucci 1/18, Pieri 81, Veteran, iar cu procent mare de sîmbure : St. Martin, Bella di Roma Tardiva, Santa Anna, Newington etc.

Calitățile deosebite ale piersicilor pot fi remarcate nu numai prin consumul lor în stare proaspătă, ci și prelucrate, în special sub forma de compot, care întrece prin gustul său fin pe cele preparate din fructele altor specii. De aceea, pentru noi a constituit o preocupuare și studiul însușirilor tehnologice ale fructelor în vederea industrializării. După datele obținute de stația-pilot de la Buzău, a Institutului de cercetări alimentare, s-a tras concluzia că unele soiuri ca : Malinovii, Elberta, Ch. Baltet, Farhad, Rogani-G.O.U., Zafara, au dat rezultate foarte bune la prepararea compotului. Însă cea mai mare parte din aceste soiuri nu asigură producții suficiente, astfel că problema soiurilor pentru industrializare nu este încă rezolvată.

Productivitatea soiurilor este foarte diferită. Cele mai slab productive sînt : Regina Vittoria, Poppa di Venere, Sirin 1, Conchoza, Capucci 3, Morettini 2, Farhad, Partizan, Uneeda, iar producție mare au dat soiurile : Cluj 1127, De Cîndești, De Voinești, Ideal, Crasnoarmeiski, Veteran, Ford, Sturm etc. (26—29 kg medie pe pom).

În legătură cu producția și mărimea fructelor trebuie amintit că datele prezentate s-au obținut în livadă neirigată. Desigur că aceste valori pot fi mult sporite în condiții de irigare.

Încheierea perioadei de vegetație (căderea frunzelor) la soiurile studiate a avut loc — în general — la sfîrșitul lunii octombrie și în prima jumătate a lunii noiembrie.

Există soiuri care își încheie mai repede perioada de vegetație, iar altele mai tîrziu, ceea ce permite răspîndirea piersicului în diferite localități, după suma gradelor de temperatură activă care se acumulează în cursul perioadei de vegetație. Pomii altoiți pe piersic își încheie mai devreme vegetația.

În afară de cultura industrială, organizată pe mari suprafețe, acolo unde condițiile de mediu sînt corespunzătoare în cel mai înalt

grad cerințelor piersicului, avînd ca scop asigurarea cantităților mari de fructe pentru export, și pentru aprovizionarea orașelor, această specie prezintă interes și pentru cultura în grădinile de pe lîngă casă, pe terenuri mai adăpostite. Deosebit de valoros este piersicul și pentru cultura pe terenurile școlilor de toate gradele. Organizarea unor colecții de piersic pe lîngă școli ar contribui la cunoașterea comportării soiurilor în diferite condiții de microclimă, ca și la răspîndirea în localitatea respectivă a celor mai adaptate soiuri. Cercurile tinerilor naturaliști pot avea un cîmp larg de activitate în colecția de piersici. Datorită precocității piersicului, elevii care participă la plantarea pomilor pot urmări creșterea și dezvoltarea lor, avînd bucuria de a participa la recoltarea fructelor. Elevii cresc odată cu pomii, învață să-i îngrijească, deprinzînd executarea lucrărilor necesare culturii piersicului și văd în scurtă vreme rezultatele muncii lor, ceea ce nu se poate realiza cu nici o altă specie pomicolă. Învățînd despre hibridări, elevii le pot executa cu ușurință la piersic, nefiind exclusă posibilitatea obținerii unor hibrizi valoroși, adaptați condițiilor locale și care să aibă fructe de calitate superioară.

RELAȚIILE ANTIGEN-ANTICORP ȘI IMPORTANȚA LOR BIOLOGICĂ

D. POPOVICI, București

Cu cîteva decenii în urmă, relațiile antigen-anticorp erau în mod exclusiv obiectul de studiu al științelor medicale. Numeroase cercetări au fost efectuate pentru cunoașterea agenților infecțioși și a mecanismelor prin care ei își manifestă acțiunea lor patogenă. Totodată mecanismele prin care organismul se apără, îngrădește și înlătură acțiunea factorilor nocivi pentru a restabili starea normală, au fost supuse unei ample analize experimentale. Astfel, prin cunoașterea acestor aspecte, problema relațiilor antigen-anticorp și-a lărgit cadrul metodologic și teoretic, constituind obiectul de studiu și al altor discipline biologice. Studiul formării anticorpilor, unirea lor cu antigenul, antigenitatea diferitelor substanțe, intră azi în preocupările imunologiei, chimiei, fiziologiei, sistematicii, geneticii și ale altor discipline înrudite. Interesul față de această problemă a crescut și mai mult de cînd s-a dovedit că anticorpii sînt de natură proteică, iar cercetările în domeniul biologiei moleculare au dus la cunoașterea mecanismelor care stau la baza sintezei proteinelor. Totodată conținutul noțiunilor antigen-anticorp s-a îmbogățit și s-a precizat.

În sensul larg al acestei noțiuni, prin antigen se înțelege orice substanță sau complex de substanțe care, pătrunse în organismul animal — de la o anumită vîrstă, declanșează producerea de anticorpi specifici și complimentari structurii antigenului respectiv. Cu cît structura și natura unei substanțe este mai deosebită de structura și natura substanțelor care intră în compoziția celulelor organismului, cu atît

proprietățile ei antigenice față de organismul în care este introdusă sînt mai pronunțate.

În mod uzual, termenul de anticorp este folosit pentru a denumi substanțele proteice sintetizate sub influența unui stimul antigenic, substanțe care reacționînd specific cu antigenul neutralizează activitatea lui. Noțiunea de antigenitate se referă la proprietatea unei substanțe de a induce formarea de anticorpi. Enunțarea de la început a acestor definiții este absolut necesară, întrucît numai prin precizarea lor se poate da o interpretare justă faptelor dobîndite în acest domeniu. Faptul că anticorpul este specific și complimentar structurii antigenului care a stimulat formarea lui, iar structura moleculei de proteină (aminoacizii care intră în compoziția ei, succesiunea aminoacizilor în lanțul polipeptidic al moleculei) este determinată genetic, deschide largi posibilități metodologice pentru a analiza înrudirea genetică dintre diferite specii, compatibilitatea sau incompatibilitatea imunologică între țesuturile provenite de la indivizi aparținînd diferitelor specii. Numeroase fapte dovedesc (4, 5) că antigenitatea este proprie nu numai toxinelor bacteriilor, sau altor produse rezultate din metabolismul lor, ci și multor altor substanțe.

Un deosebit interes îl prezintă proprietățile antigenice ale moleculelor de proteină. Din lucrările clasice ale lui Landsteiner (11) rezultă că specificitatea anticorpilor față de substanțele proteice nu este determinată de întreaga moleculă, ci de anumite grupări determinante existente pe suprafața ei. În cazul cînd o moleculă de proteină va conține pe suprafața ei mai multe grupări determinante, deosebite ca structură, ea va declanșa în organism sinteza mai multor tipuri de anticorpi, complimentari structurii moleculei respective de proteină și intră în reacție numai cu gruparea determinantă care a stimulat sinteza lor. În aceste condiții, specificitatea reacției antigen-anticorp este absolută, cînd ne referim la raportul dintre anticorp și gruparea determinantă respectivă, dar este relativă cînd este vorba de raportul dintre anticorp și întreaga moleculă, care poate conține grupări determinante diferite ca structură și care intră în reacție cu diferite tipuri de anticorpi. În majoritatea cazurilor, din punct de vedere antigenic, moleculele de proteină sînt polivalente, iar anticorpii sînt monovalenți, sau cel mult bivalenți (6). Încă nu s-a precizat mărimea moleculei de proteină care să-i confere acesteia proprietăți antigenice. Se pare că moleculele proteice cu o greutate moleculară mai mică de 5 000 nu sînt capabile să-inducă formarea de anticorpi. Pe de altă parte, a devenit incontestabil faptul că substanțe cu greutate moleculară mică (haptene), fixate pe molecule de proteină devin antigenice și stimulează sinteza de anticorpi specifici și complimentari structurii lor, deși fără suportul proteic ele nu posedă astfel de proprietăți. O condiție esențială care asigură păstrarea proprietăților antigenice ale moleculei de proteină este stabilitatea structurii ei. Sînt de exemplu, substanțe proteice cu greutate moleculară relativ mare, cum este gelatina, care nu posedă proprietăți antigenice, din cauza lipsei unor legături rigide în structura moleculelor și a grupărilor determinante (15). În aceste condiții moleculele proteice ajunse în organism sînt repede degradate și eliminate, înainte ca ele să ajungă la celulele producătoare de anticorpi

și să stimuleze sinteza acestora. Totodată trebuie menționat faptul, că acționînd asupra grupărilor determinante ale moleculelor proteice, blocîndu-le sau adăugînd alte grupări, cum ar fi iodarea proteinelor, putem modifica proprietățile antigenice ale moleculei respective. În aceste condiții, molecula proteică respectivă nu va mai reacționa cu anticorpii specifici cu care a reacționat înainte de izolare, dar reacționează cu anticorpii specifici față de proteina iodată (11). Aceste date constituie argumente elocvente, în sprijinul părerii că anticorpii sînt specifici și complimentari grupărilor determinante ale moleculelor de proteină. Astăzi dispunem de puține date privind structura grupărilor determinante ale proteinelor din țesuturile organismelor vii, dar faptul că anticorpul este specific și complimentar structurii antigenului care a stimulat formarea lui, crează posibilitatea de a stabili diferențele de structură între moleculele de proteină cu origine diferită. Structura proteinelor, compoziția în aminoacizi și succesiunea lor în lanțul polipeptidic, după cum am mai spus, sînt determinate genetic și se reflectă asupra naturii și numărului grupărilor determinante de pe suprafața moleculei. În urma unor astfel de studii s-a ajuns la concluzia că antigenii posedă specificitate de specie, de grup sau tip, de individ și de organ. Aceasta deschide largi posibilități metodologice pentru a analiza înrudirea genetică dintre diferite specii, precum și compoziția antigenică a țesuturilor. Cu cît donatorul este mai îndepărtat filogenetic de receptor, cu atît puterea antigenică a moleculei proteice este mai pronunțată. Antigenii tisulari specifici unei anumite specii nu sînt capabili să inducă formarea de anticorpi cînd sînt injectați indivizilor aceleiași specii, sau de specii apropiate, dar declanșează acest proces la indivizii altor specii. Proteinele serice de la bovine manifestă slabe proprietăți antigenice cînd sînt injectate la oi, capre sau alte specii înrudite, dar antigenitatea lor este bine pronunțată cînd sînt injectate la iepure sau cobai. Gradul de antigenitate a proteinelor specifice unei specii față de altă specie exprimă nu numai deosebirile dintre ele, dar și înrudirea lor filogenetică. Astfel anticorpii formați de iepure, prin injectarea proteinelor serice de cal, sînt capabili să dea reacție de precipitare nu numai cu componenții antigenului folosit, ci și cu proteinele serice ale asinului, sau hibridului dintre cal și asin. În același mod, anticorpii formați față de proteinele din albușul oului de rață precipită și albumina oului de găină (7). Aceasta demonstrează că cel puțin grupările determinante ale unor fracțiuni proteice din serul speciilor analizate sînt identice, ceea ce exprimă și gradul de înrudire serologică a lor. Antigenii caracteristici speciei apar la o anumită etapă a dezvoltării embrionare și se păstrează pe întreg parcursul vieții individuale. Astfel antigenul găsit în cristalinul de rață, specific acestei specii, apare după 90 de ore de incubație și se păstrează și în perioadele ulterioare de dezvoltare, în timp ce alți antigeni, specifici stadiului de diferențiere tisulară, au o durată de existență mai scurtă și dispar odată cu trecerea la o nouă etapă morfogenetică. Un număr mare de autori consideră astăzi că legea biogenetică este valabilă și în cazul dezvoltării compoziției antigenice a organismului. Astfel, prin studierea compoziției antigenice a mormolocilor de broască, au fost găsite substanțe care sînt caracteristice pentru tritonul adult. În pro-

cesul de metamorfoză a mormolocului în broască, acești antigeni (substanțe) dispar (9). În diferite perioade de dezvoltare ale păsărilor, proprietățile antigenice ale țesutului cardiac sînt similare cu proprietățile antigenice ale țesutului cardiac de amfibii și reptile, reflectînd astfel compoziția antigenică a strămoșilor lor (1). Se poate presupune, că antigenitatea diferitor substanțe din structura țesuturilor este o reflectare directă și precisă a evoluției ființelor vii, iar relațiile imunologice sînt de fapt reflectarea relațiilor istorice stabilite între specii, subspecii și indivizi. Prezența unor antigeni comuni la diferite specii demonstrează originea lor comună, iar existența unor antigeni specifici demonstrează existența și independența relativă a speciei. Desigur că reacțiile de apărare ale organismului față de tot ce-i este impropriu sînt multiple (fagocitoză, reacție celulară și altele), dar nici una nu permite analiza atît de minuțioasă a raporturilor istorice stabilite între specii ca reacția antigen-anticorp.

Același lucru se poate spune și pentru alți antigeni, caracteristici grupului sau tipului de animale care aparțin aceleiași specii.

Cunoștințele noastre asupra antigenilor de grup se referă îndeosebi la grupele sanguine, a căror cunoaștere devine din ce în ce mai amplă, în legătură cu necesitatea transfuziei de sînge și determinarea paternității, în practica creșterii animalelor. Existența antigenilor specifici grupului nu-i exlude pe cei specifici speciei. Astfel în capsula pneumococului există antigeni de natură glucidică cu specificitate de grup, în timp ce în corpul celulei, antigenii de natură proteică sînt caracteristici speciei. O situație similară o găsim în cazul eritrocitelor ; în corpul celulei se găsește hemoglobina cu proprietăți antigenice caracteristice speciei, în timp ce pe suprafața lor se găsesc antigenii de grup. Față de antigenii de grup, anticorpii provoacă aglutinarea și hemoliza eritrocitelor, în timp ce față de hemoglobină ei nu posedă această proprietate, intră însă în reacție de precipitare cu tipul de hemoglobină care a indus formarea lor.

Existența antigenilor specifici indivizilor este dovedită de datele obținute de chirurgia transplantării țesuturilor (12). În marea lor majoritate, grefele de țesuturi la animale aparținînd aceleiași specii și grup provoacă o reacție de apărare din partea organismului gazdă, îndreptată spre distrugerea și înlăturarea grefei străine. La baza acestui proces stă tot reacția antigen-anticorp. În cazul grefelor succesive prima grefă are o viață mai lungă decît a doua. Esența acestui fenomen constă în următoarele : datorită proprietăților antigenice ale transplantului, diferite de țesutul organismului receptor, antigenii specifici donatorului au declanșat în organismul gazdă formarea de anticorpi. Pentru producerea anticorpilor este necesară o oarecare perioadă de timp ; aceștia odată apăruți în sînge blochează procesele de sinteză specifice antigenilor străini, ceea ce duce la moartea transplantului. Cea de-a doua grefă găsește acești anticorpi deja prezenți în sînge, deci ea va fi distrusă într-o perioadă de timp mai scurtă. Incompatibilitatea tisulară, nu numai între indivizii diferitelor specii, dar chiar și între indivizii aceleiași specii este un caz particular al relațiilor dintre organism și proteină — complexul de proteină — străină. Esența biologică a acestui fenomen devine clară dacă considerăm specifici-

tatea antigenică a speciei, sau a individului, ca rezultat al dezvoltării lor onto și filogenetice, iar reacția față de țesutul străin, ca mijloc de păstrare a acestei specificități, ca mijloc de păstrare a homeostaziei în cel mai larg sens al cuvîntului.

Reacția față de substanțele străine și improprii organismului animal, exprimată prin formarea de anticorpi, se stabilește după o anumită perioadă a dezvoltării ontogenetice. La majoritatea mamiferelor și păsărilor, studiate pînă acum, în timpul dezvoltării embrionare și în unele cazuri și după desăvîrșirea acesteia, organismul nu este capabil să formeze anticorpi. Deci, folosind o expresie mai plastică organismul embrionului nu este capabil în această perioadă, să recunoască ce este al lui și ce este străin. Însăși compoziția antigenică a embrionului se modifică de la o etapă la alta, în funcție de procesele morfogenetice specifice fiecărei perioade de dezvoltare. Un deosebit interes îl prezintă ipoteza enunțată de Jukov-Berejnikov și Petrov (9), după care și în timpul dezvoltării embrionare ar exista o reacție de tipul antigen-anticorp. Autorii citați consideră că reacțiile imunologice sînt de două tipuri : primare și secundare. Prin reacție primară ei înțeleg totalitatea proceselor care fac ca proteinele unei noi etape de dezvoltare ontogenetice și filogenetice să intre în reacție cu proteinele etapei precedente, fără o imunizare prealabilă.

Reacția secundară cuprinde toate procesele care stau la baza formării anticorpilor față de antigeni străini, după o prealabilă sensibilizare urmată de injecții repetate cu antigenii respectivi. Datorită existenței primei reacții, proteinele noi formate în procesul embriogenezei au o influență inhibitoare asupra proceselor de sinteză a proteinelor perioadei precedente, asigurînd în acest fel dezvoltarea embrionului și avînd un rol hotărîtor în diferențierea tisulară. Chiar dacă admitem existența acestui mecanism, nu se poate pune semnul de egalitate între el și formarea de anticorpi față de tot ce este străin organismului. Existența unui țesut limfoid matur, capabil să producă anticorpi ca la animalul adult, în condițiile modificării continue a compoziției antigenice a țesuturilor, ar face imposibilă morfogeneza și diferențierea tisulară.

Acesta este și sensul biologic al lipsei unor astfel de mecanisme, în perioada cînd diferențierea țesuturilor și compoziția antigenică a embrionului nu a căpătat caracterele esențiale specifice animalului adult. Această perioadă, denumită și perioada adaptativă naturală, se datorește lipsei unui aparat imunologic matur care să producă anticorpi față de antigenii străini.

Organele imunității active devin tolerante față de majoritatea antigenilor cu care organismul a venit în contact în cursul dezvoltării embrionare, chiar dacă aceștia nu au fost proprii țesutului embrionar în diferite perioade și nici țesutului animalului adult, ci au fost introduse din afară. Din numeroase cercetări, efectuate în ultimele două decenii rezultă că inducerea la animalul adult a toleranței față de antigeni străini prin administrarea lor în perioada embrionară este cu atît mai evidentă, cu cît antigenul este mai apropiat ca structură de antigenii proprii ai organismului. În cazul deosebirilor prea mari între structura antigenului și substanțele care intră în compoziția orga-

nismului, inducerea toleranței imunologice este imposibilă, chiar dacă acest antigen a fost administrat în perioadele timpurii ale embriogenezei (8).

Dintre mamiferele studiate pînă acum, cea mai scurtă perioadă adaptativă a fost găsită la oi. Deja în cursul ultimei perioade a dezvoltării intrauterine, fetusul este capabil să dea reacție specifică împotriva transplantului homolog.

De asemenea, este evident că după terminarea perioadei adaptative, inducerea toleranței față de țesutul, sau alți antigeni străini organismului este imposibilă. Astăzi nu cunoaștem în suficientă măsură ce modificări intervin în celulele responsabile de sinteza anticorpilor sub influența acestor antigeni. Nu încape însă îndoială, că prin inducerea toleranței față de un oarecare antigen, în aceste celule, sau în întreg sistemul limfocitar, au loc schimbări care duc la blocarea sau la dereglarea mecanismelor normale de elaborare a anticorpilor specifici antigenilor respectivi. Aceste modificări sînt ereditare și se transmit în generațiile următoare celulelor care sintetizează anticorpii. În perioada maturării funcționale a celulelor imunologic competente, ele sînt capabile să elaboreze anticorpi față de antigenii cu care nu au venit în contact în perioada embrionară.

În cazul cînd diferențierea țesuturilor nu s-a terminat pînă la sfîrșitul perioadei adaptative și în compoziția lor apar substanțe noi, deosebite ca structură de substanțele perioadelor precedente, acestea acționează ca antigeni, chiar dacă intră în compoziția aceluiași organism. Încă Mecinikov a demonstrat că organismul poate elabora anticorpi față de proprii spermatozoizi, dacă este imunizat cu aceștia. Cercetările ulterioare au arătat că introducerea țesutului testicular al cobailor în depozitul lipidic, provoacă, după injecții repetate, formarea de anticorpi față de acest țesut și are ca urmare distrugerea totală a testiculelor și sterilitatea. Aceasta demonstrează că antigenii spermatozoizilor fiind endogeni din punct de vedere al existenței lor în organism apar exogeni din punct de vedere imunologic. Laptele de asemenea este antigenic pentru organismul care-l produce.

Sînt cazuri cînd antigenii formați în perioada adaptativă continuă să fie antigenici și în perioadele următoare, datorită faptului că ei nu au venit în contact cu celulele imunologic competente. Toate acestea demonstrează că datorită reacției antigen-anticorp (incluzînd în această enunțare toate procesele care determină proprietățile antigenilor și formarea anticorpilor, precum și unirea antigenului cu anticorpul), țesutul limfoid controlează compoziția antigenică a mediului intern. El elaborează anticorpi nu numai împotriva antigenilor exogeni, care într-un fel sau altul, ajunși în organism ar deregla desfășurarea normală a proceselor din țesuturi, dar și împotriva antigenilor endogeni, rezultați din desfășurarea anormală a proceselor tisulare. Cînd procesele de sinteză dintr-o celulă sînt dereglate și proteina sintetizată de ea are alte proprietăți decît proteina normală, ea devine antigenică și stimulează producția de anticorpi complimentari structurii ei. Aceștia vor anihila acțiunea toxică a antigenului endogen și vor contribui la eliminarea lui din organism, păstrînd homeostazia. Astfel de anticorpi, față de proteina anormală endogenă, se formează și

în cazul tumorilor maligne ; dar moleculele de proteină formate de aceste celule, sînt înrudite din punct de vedere antigenic cu proteinele normale ale țesutului sănătos și prin urmare capacitatea de a stimula producția de anticorpi este scăzută.

Care este soarta antigenului ajuns în organism și prin ce mecanisme declanșează el formarea de anticorpi complimentari structurii sale ?

În această direcție studii ample efectuate cu ajutorul proteinelor marcate cu izotopi radioactivi — electrono-micrografie — au arătat că după administrare, antigenul dispare în mod treptat din circulație și poate fi găsit în microsomi și mitocondriile celulelor splenice, a nodulilor limfatici, ficat, măduva roșie a oaselor și în alte organe ale sistemului reticulo-endotelial. Experiențele cu azoproteinele marcate, au arătat că acestea se pot păstra în celulele sistemului reticulo-endotelial cîteva luni. Probabil că ajunse în celule, ele sînt fragmentate și se unesc cu acidul ribonucleic, păstrîndu-se în această formă, fără a fi metabolizate. Sinteza anticorpilor este însoțită de creșterea cantității de ARN în celulele plasmatice și după formarea lor ei rămîn în celule 10—30 de minute perioadă după care sînt eliminați în circuitul sanguin.

Din datele obținute de Askonas și colaboratorii rezultă că 1 g țesut splenic elaborează în timp de 3 ore pînă la 32 μg anticorpi. După prima administrare a antigenului, producția de anticorp la iepure atinge valoarea maximă la 10—12 zile, după care în lipsa celei de-a doua injecții, scade treptat. Dacă între prima și a doua administrare se face o pauză de cîteva săptămîni, răspunsul imunologic la a doua injecție începe la 4—5 zile. Explicația acestui fenomen constă în faptul că cea de-a doua doză de antigen găsește în circulație o oarecare cantitate de anticorpi, cu care se unește formînd un complex antigen-anticorp. După părerea lui Haurowitz, acest complex stimulează într-o măsură mai mare producția de anticorpi, decît antigenul singur, care se află în circuit o perioadă mai mare de timp și foarte puțin trece în celulele producătoare de anticorpi. Pînă nu demult, formarea de anticorpi se considera a fi un fenomen patologic, astăzi însă majoritatea biologilor consideră că, așa ca orice proteină, gama globulinele purtătoare de anticorpi sînt rezultate din procesele specifice și normale ale celulelor plasmatice, prin care sistemul reticulo-endotelial controlează și reglează mecanismele de menținere a compoziției antigenice a țesuturilor și apără organismul împotriva agenților patogeni.

În ceea ce privește mecanismul de formare a anticorpilor, deși pînă astăzi s-a acumulat un bogat material faptic, încă nu s-a elaborat o teorie care să explice toate fenomenele legate de reacția organismului la stimulul antigenului străin. La începutul secolului nostru a fost elaborată teoria receptorilor de către imunologul german Erlich, după care fiecare celulă producătoare de anticorpi posedă pe suprafața sa receptori pentru diferiți antigeni. Antigenul, venind în contact cu receptorul, provoacă regenerarea lui. El trece în sînge sub formă de anticorp, iar celula — sub influența antigenului — continuă să producă receptori similari. Această teorie a fost admisă atîta timp cît se credea

că anticorpii se formează numai datorită antigenilor naturali, iar structura anticorpilor este predeterminată.

După ce Landsteiner a demonstrat posibilitatea formării de anticorpi complimentari unor grupări determinante sintetice (haptene), cu care organismul nu a venit în contact niciodată în cursul dezvoltării sale ontogenetice, teoria lui Erlich a fost dată uitării. Pentru explicarea noilor fapte s-a admis că antigenul joacă rol de matriță pentru sinteza anticorpilor. În aceste condiții trebuia să se admită că în timpul formării anticorpului este absolut necesară prezența antigenului și că distrugerea sau eliminarea lui duce la încetarea acestor procese. Sînt însă cazuri, cînd imunitatea față de un antigen sau altul se păstrează toată viața. Este greu de admis existența în organism în tot acest timp a antigenului respectiv.

Bernet (4), reluînd unele elemente din vechea teorie a lui Erlich, admite că fiecare celulă producătoare de anticorpi produce anticorpi numai față de unul sau doi antigeni și posedă această proprietate încă înainte de a veni în contact cu antigenul. În acest caz, antigenului îi revine rolul de a declanșa sinteza anticorpilor și de a stimula înmulțirea celulelor producătoare de anticorpi, care formează așa denumita coloană. Această teorie este denumită și teoria selecției, deoarece antigenul ajuns în organism trebuie să aleagă din mulțimea de celule, imunologic competente, pe acelea care sintetizează anticorpul corespunzător structurii sale. În sprijinul acestei teze este adus faptul că fiecare celulă poate sintetiza un singur, sau cel mult două tipuri de anticorpi. Sinteza anticorpilor odată începută, nu mai presupune prezența antigenului. Aceiași obiecțiune care s-a adus teoriei lui Erlich se aduce și teoriei colonale (selecției), adică în ce mod aceste celule posedă informații despre structura antigenilor sintetici, dacă organismul nu a venit niciodată în contact cu ei.

În lumina acestor teorii, fenomenul de toleranță imunologică capătă și el o interpretare diferită. Numeroase cercetări au arătat că la un număr mare de mamifere noii născuți nu posedă gama globulină în sînge (13, 14), datorită incapacității lor de a sintetiza anticorpi în perioada embrionară. După cum s-a mai arătat, dacă un antigen străin ajunge în circulația sîngelui fetusului în această perioadă, el pierde capacitatea de a mai forma anticorpi față de acest antigen și în perioadele ulterioare. Teoria colonală susține că datorită unei sensibilități ridicate față de antigen, a celulelor răspunzătoare de sinteza anticorpilor specifici antigenilor, ele mor și sînt eliminate. Teoria matriței sau informației, cum mai este denumită, susține că antigenul pătrunde în celula respectivă și blochează pentru o perioadă de timp formarea anticorpului omolog (6).

Autorii teoriilor de mai sus nu pretind că teoriile lor pot explica toată diversitatea fenomenelor care au loc în procesul de apărare a organismului față de antigenii străini. Ele reprezintă mai degrabă o ipoteză de lucru, care poate fi confirmată sau infirmată de noi fapte. În ambele cazuri rămîne să se răspundă la întrebarea : dacă sinteza proteinelor este codificată genetic, atunci cum se transmite informația despre structura antigenului, pentru ca celula să sintetizeze anticorpi complimentari acestei structuri ?

Făcînd abstracție de aceste greutăți teoretice, specificitatea metodelor imunochimice — și îndeosebi a reacției antigen-anticorp — deschide largi perspective pentru studiul bazelor biochimice ale evoluției, ca și a raporturilor stabilite istoric între specii, precum și modificarea compoziției antigenice a organismelor în ontogeneză.

BIBLIOGRAFIE

1. AVERKINA, P. F.: *Biull. Expr. Biol.* I. Med., nr. 2, 1961, pag. 70—73. 2. BERNET, M.: *The colonal selectional theory of acquired immunity*, Cambridge (Chembridge) Univ. Press, 1959. 3. CRAMTON, C. F.: J. Immunol. 71.319, 1953. FRIDENSTEIN, A. I.: *Uspehi. Sov. Biol.*, tom. 52, vîp. 3 (6), 1961. 5. HAUROWITZ, F.: *The chemistry and function of proteins. Acad. press.*, 1963. 6. HAUROWITZ, F.: *Phisiological Reviews*, v. 45, nr. 1, 1965, pag. 1. 7. HOOKER S. B., BOYD, W. C.: *J. Immunol.*, 30, 1936, pag. 41, 8. HASEK, M: *Uspehi Sov. Biol.* T. XLVIII, vîp. 1 (4), 1959, pag. 89, 9. JUKOV-BEREJNIKOV, N. N., PETROV, P. B.: *Uspehi Sov. Biol.*, tom. XLVII, vîp. 2, 1959, pag. 235. 10. KONIUHOVA, B. V., AVERKINA, P. F.: *In lucrarea „Problemele embriologiei moderne.* 1956. 12. PETROV, P. B., ZARETKAIA, I.: *Transplantationii imunitet i radiationîe himerî. Atom. izdat.*, 1965. 13. POPOVICI, D., MICUSAN, V.: *Studii și cercetări de biochimie*, nr. 2, 1964. 14. POPOVICI, D., VERMESAN, N., JURENCOVA, GALINA: *Rev. de zootehnie și med. vet.*, nr. 6, 1964, pag. 26—32. 15. SELA, M. and ARON, P.: *Biochem J.*, v. 75, 1960, pag. 91.

PROBLEME PRIVIND MECANISMUL DE ACȚIUNE AL CORTICOSTEROIZILOR

Dr. *IOAN OROS*, Cluj

După studii recente, rezultă că parenchimul corticosuprarenal secretă nu mai puțin de 40 compuși, în majoritate puși în evidență în vena centrală suprarenală. Deși, din acest număr au fost definiți ca biologic activi numai șapte compuși, numărul mare de procese catalogate pînă în prezent (peste 80), asupra cărora intervin hormonii corticosteroizi, pune tot mai mult problema intervenției unei game mai largi de produși de secreție ai acestor glande în dirijarea proceselor la care sînt implicați acești produși.

Este bine cunoscut faptul, că cele mai importante procese — asupra cărora acționînd acești hormoni, asigură vitalitatea organismului sînt procesele de membrană de la nivel celular, capilar sau epitelii de schimb. Într-o analiză mai profundă, aceste procese par să nu fie altceva decît consecința acțiunii acestor hormoni, la nivelul metabolismului intermediar.

Avînd în vedere acțiunile pe care hormonii corticosuprarenali le exercită în organismul viu, se pot stabili, în mare, patru tipuri :

a. — acțiune asupra echilibrului hidromineral ;

b. — acțiune asupra metabolismului intermediar al hidraților de carbon, proteinelor și lipidelor ;

c. — acțiuni biologice — intervenție în fenomenele de apărare și adaptare la acțiunea factorilor nespecifici ;

d. — acțiuni tisulare — creștere, diferențiere etc.

Date fiind aceste multiple acțiuni, la care s-ar mai putea adăuga și unele aspecte legate de fenomenele de solubilizare și insolubilizare a componentelor osului, efectele terapeutice — de cele mai multe ori salutare — au pus pe prim plan, în discuțiile științifice din ultimul timp, problema elucidării mecanismului de acțiune al corticosteroizilor la nivelul substratului biologic asupra căruia acționează. Problema este pusă și corelată cu mecanismul de acțiune al tuturor hormonilor, mecanism destul de puțin cunoscut pînă în prezent, cu toată multitudinea de fapte experimentale.

Multiplele efecte ale acestor hormoni asupra substratului viu, au atras în mod deosebit atenția cercetătorilor asupra mecanismului lor de acțiune, încă din primele zile ale separării prin extracție a cortinei, complexul activ capabil să prelungească timp îndelungat viața animalelor suprarenoprive.

Încă din anul 1934 Verzar și colaboratorii, caută să explice efectele produse de cortină prin aceea că hormonii conținuți în complexul activ respectiv ar condiționa procesul de fosforilare, influențînd prin aceasta absorbția glucidelor la nivelul tubului digestiv, precum și a apei și sărurilor minerale. Sub această formă ipoteza lui Verzar nu a putut fi confirmată, însă datele prezente astăzi în literatură se apropie — pe alte căi — de această ipoteză.

Cercetările efectuate pînă în prezent exclud cu totul posibilitatea participării hormonilor de orice tip la reacțiile metabolice în calitate de cofermenți, după tipul vitaminelor.

Una din cele mai evidente acțiuni exercitate de hormoni este așa numita acțiune de potențare a enzimelor, cu alte cuvinte de ridicare a valorii lor funcționale. Houssay, consideră că hormonii reprezintă un sistem de control al acțiunilor vitale fundamentale, intervenind în controlul și adaptarea acestor funcțiuni la nevoile impuse de viața metazoarelor, deci în integrarea și echilibrarea acestora în mediul în care trăiesc. Acest control se exercită prin inhibiție și stimulare, deci prin modificări referitoare la natura vitezei de reacție. Hormonii inducînd modificări în structura și funcțiunea normală a organismului, stimulează sau inhibă, deci reglează activitatea fermenților tisulari. După acest autor, hormonii ar interveni numai în cazul cînd exigențele organismului necesită o cataliză a însăși catalizatorilor biologici (fermenți, enzime), în vederea unei modificări a intensității funcțiunii substratului viu.

Talalay și Williams-Ashan (1960) arată că, în cantități catalitice, hormonii steroizi mediază transferul de hidrogen între DPN și TPN (difosfopiridinnucleotid și triofosfopiridinnucleotid-dehidrogenaze anaerobe) fapt constatat și prin utilizarea izotopilor radioactivi. Corticosteroizii influențează de asemenea activitatea unor dehidrogenaze din substrat. S-a constatat de asemenea, cum cortizonul stimulează concentrarea enzimei glucozo-6-fosfatazei, dar sînt numeroase date care arată că această enzimă este activată și sub acțiunea hidrocortizonului, acesta fiind mult mai activ decît primul. Corticosteroizii determină astfel de acțiuni de activare enzimatică la nivelul a numeroase țesuturi, între care : țesutul osos, nervos și hepatic. În urma administrării mineralocorticosteroizilor s-a constatat că în porțiunea ascendentă a ansei

lui Henle are loc o puternică activare a succinic-dehidrogenazelor (dehidrogenaze specifice pentru acidul succinic) tisulare de la acest nivel. De altfel, lucrări nu tocmai recente pun în evidență condiționarea acțiunii hormonilor corticosteroizi la nivelul tubilor renali de modificarea de către aceștia a activității fosfatazelor și fosforilazelor. Interesante sînt lucrările cercetătorilor Ilin și Titova (1959), care constată că, pentru acțiunea hormonilor corticosteroizi asupra hexokinazei este absolut necesară prezența în substrat a beta-lipoproteinelor, acțiunea corticosteroizilor exercitîndu-se asupra substratului numai după o prealabilă cuplare a hormonilor cu beta-lipoproteine, determină inhibarea enzimei. Aceste constatări sînt de mare importanță pentru lămurirea mecanismului de acțiune al hormonilor corticosteroizi.

O caracteristică importantă a modului de acțiune al hormonilor corticosuprarenali, o prezintă modificarea acțiunii lor în funcție de starea metabolică a substratului. Leites (1959), într-un amplu studiu de sinteză analizează factorii care stau la baza acestei acțiuni. El reafirmă în primul rînd, concepția altor cercetători cu privire la rolul ACTH *)-ului și al glicocorticosteroizilor, care își modifică direcția lor de acțiune în sensul restabilirii homeostaziei metaboliților, în cazul unor modificări însemnate ale acestora. S-a constatat că ACTH-ul și glicocorticosteroizii intensifică procesele catabolice, în acțiunea lor asupra metabolismului normal. În cazul cînd catabolismul protidic este intensificat, aceștia diminuează procesele catabolice, exercitînd astfel un efect compensator de echilibrare. Leites conchide că, direcționarea acțiunii hormonilor corticosteroizi în funcție de starea metabolică a substratului are repercusiuni asupra includerii hormonilor în sistemele corespunzătoare de contrareglare, asupra reactivității sistemului nervos, cît și în *direcționarea sistemelor fermentative, care constituie de altfel punctul central de acțiune al corticosteroizilor*. Utevski, consideră că în cazul acțiunii inhibitorii a hormonilor corticosteroizi se evidențiază în substrat o creștere cantitativă a enzimelor. Dortman și Speranskaia dau mare atenție transformărilor suferite de hormonii corticosuprarenali la nivelul ficatului, unde aceștia suferă importante modificări metabolice, cu consecințe asupra structurilor active ale moleculelor lor. Sistemele catalizatoare din substrat pot interveni în mare măsură în modificarea sensului acțiunii hormonilor corticosteroizi. Schapiro, Marmoston și Harry evidențiază fenomenul de reacție inversă, produs de steroizii introduși în organism care — în condițiuni adecvate — determină o inhibiție evidentă a eliberării de ACTH, în „stress", blocînd secreția hipofizară. Tubenhaus și colaboratorii au constatat că acțiunea de intensificare a trecerii electroliților prin tegument a hidrocortizonului și a DOCA [1]) care este legată de fixarea lor de mucopolizaharidele tegumentului de broască. În acest caz s-a constatat că în anumite condițiuni, hormonii activează reacțiile care sînt asociate unei absorbții împotriva gradientului de concentrație.

În cazul metabolismului glucidic, cortizonul controlează mecanismul de pătrundere a glucozei în substrat în mod sinergic cu STH-ul [2])

*) Hormon hipofizar adrenocorticotrop.
[1]) DOCA = acetat de desoxicorticosteron.
[2]) STH = hormon tireotrop.

blocînd conversiunea piruvatului în acetil-coenzima A și crește rezervele de aminoacizi glucogenetici. În acest caz avem de-a face cu așa numitele acțiuni polivalente ale hormonilor corticosteroizi, cînd blocînd sau activînd o acțiune determină implicit fenomene de sens contrar la nivelurile corespunzătoare. Aceste fapte scot în evidență o particularitate a reacțiilor organismului în întregul său și indică faptul că, în nici un caz, rezultatele privind mecanismul de acțiune al hormonilor corticosteroizi nu poate fi studiat și precizat cu suficiente șanse de reușită în condițiunile de „eprubetă".

Ingle, evidențiază așa numita acțiune „permisivă" a corticosteroizilor. Noțiunea de acțiune permisivă, exprimă constatarea că pentru buna desfășurare a răspunsurilor substratului biologic sînt necesare cantități mici de hormoni diferiți. Se cunosc cazuri, în care prezența STH-ului este necesară pentru acțiunea corticosteroizilor, iar pe de altă parte hormonii corticosuprarenali potențează sau prelungesc acțiunea adrenalinei, fapt ce pune în evidență acest mod de acțiune.

O problemă deosebit de importantă, mult discutată și care se află în centrul atenției cercetătorilor, se referă la acțiunea mediată a hormonilor corticosteroizi — prin sistemul nervos. Această problemă este evidentă și pentru faptul că, pe măsura dezvoltării filo- și onto-genetice, reacțiile organismului sînt tot mai mult controlate de sistemul nervos, iar răspunsul la acțiunea factorilor de mediu, pe măsura evoluției, devin răspunsuri reflexe. Komissarenko, consideră că hormonii își exercită acțiunea lor asupra substratului, fie direct prin participarea lor la complexul biochimic de reglare a funcției, fie indirect prin acțiunea lor asupra sistemului nervos central, a interoceptorilor sau chiar a nervilor eferenți. Mulți autori consideră că glandele endocrine în general, iar suprarenalele în special, sînt efectori ai sistemului nervos. Speranskaia, le consideră ca „organe specializate", folosite de sistemul nervos pentru realizarea mecanismului de reglare nervoasă a funcțiilor vitale ale organismului. Alesin consideră glandele endocrine, ca organe ce contribuie la generalizarea și prelungirea impulsului nervos inițial. Este interesantă în acest sens concepția lui Danielopolu, care consideră hormonii ca factori de intervenție în reglarea raportului interreacțional al țesuturilor.

Din cele expuse foarte succint mai sus, se desprinde concepția biologică care respinge tendințele ce caută să limiteze explicarea mecanismului de acțiune al hormonilor, prin influențele acestora la nivelul elementelor centrale și periferice ale sistemului nervos. Cercetările efectuate pe scară largă fac imposibilă manifestarea unei îndoieli în ce privește interrelația dintre hormonii corticosteroizi și sistemul nervos. În primul rînd se cunoaște faptul că sistemul nervos are un important rol în formarea, dezvoltarea și funcționarea glandei (Velican), iar în al doilea rînd sînt prezente din abundență datele care pun în evidență dependența dintre acțiunea hormonală și starea funcțională a elementelor nervoase din substrat. Un mare număr de lucrări experimentale (Leites, Nicolov, și Eskin) pun în evidență modificările importante produse de hormonii corticosteroizi asupra nervilor periferici și asupra formațiunilor nervoase centrale. S-a constatat că ablația suprarenalelor determină atît o diminuare a influxului ner-

vos, cît și modificări la nivelul centrilor, legate de dinamica formării reflexelor condiționate, ceea ce implică desigur modificări în dinamica proceselor corticale de bază. Academicianul Benetato susține că starea de hiperfuncțiune sau de hipofuncțiune a cortico-suprarenalelor se repercutează asupra stării funcționale a sistemului nervos, autorul susținînd că nervii la animale decapsulate prezintă o evidentă diminuare a capacității lor funcționale. Autori între care Bruzzone, Genes și Karimova evidențiază modificări de reactivitate a substratului, a timpului de latență a reflexelor condiționate la animalele uni și bilateral decapsulate, modificări ce par a fi în dependență de tipul de sistem nervos. După Komisarenko, modificările ce survin la nivelul scoarței — în lipsa hormonilor corticosteroizi — se datoresc atît dereglărilor circulatorii și de deplasare a electroliților, cît și deranjului metabolismului cortical general. Horvath, susține că factorii cei mai importanți în mecanismul mediat al acțiunii hormonilor corticosuprarenali constau din modificarea reactivității țesutului la influxul nervos terminal, cît și din modificarea reactivității sistemului nervos în general. Cercetările efectuate în laboratorul nostru, cu ajutorul P^{32}, indică faptul că la animalele suprarenoprive are loc o diminuare a înglobării P^{32} în creier, iar administrarea de cortizon și hidrocortizon, pînă la o anumită doză, determină creșterea înglobării acestui element, creștere cu atît mai pronunțată cu cît doza era mai mică. Totodată am pus în evidență experimental importanța integrității funcționale a sistemului nervos vegetativ în acțiunea exercitată de cortizon asupra eliminării și înglobării calciului radioactiv. Aceste constatări vin să confirme cele amintite mai sus cu privire la acțiunea de modificare a reactivității substratului, de către hormonii corticosuprarenali, evidențiind importanța dozei în modificările produse.

În acțiunea hormonilor suprarenali, produși de porțiunea corticală a glandei, un rol important îl au substanțele simpaticomimetice de tip adrenergic. Cercetările lui Lecompte și colaboratorii au evidențiat faptul că hormonii corticosuprarenali au — în doze moderate — o acțiune de prelungire a efectului adrenalinei asupra substratului biologic. S-a evidențiat o acțiune similară exercitată și de către ACTH în doze forte, acțiune care se exercită — în ultimă instanță — tot prin intermediul corticosuprarenalei, care eliberează hormoni în urma stimulării prin ACTH-ul administrat.

1. Principala concluzie, deprinsă din succintele date prezentate, este aceea că hormonii corticosteroizi acționează asupra substratului într-un cadru complex, avînd mai multe puncte de atac cu consecințe uni sau multilaterale, determinînd :

— potențarea acțiunii enzimelor din substrat
— formarea de complexe active cu alți compuși
— modificarea reactivității țesuturilor
— intercondiționarea cu acțiunea altor hormoni.

2. Dependența largă a acțiunii hormonilor corticosteroizi de starea metabolică a substratului. Sînt posibile chiar modificări de structură, în funcție de necesitatea fiziologică.

3. Necesitatea conlucrării experimentatorului fiziologic cu biochimistul, rezultatele acestora completîndu-se reciproc. Latura cantitativă

și calitativă a procesului interesează în egală măsură în clarificarea mecanismului de acțiune al acestor hormoni.

4. Analiza stării actuale a cunoștințelor privind mecanismul complex de acțiune al corticosteroizilor evidențiază complexitatea acestui fenomen, cît și însemnătatea studierii lui în evoluția filogenetică și ontogenetică a funcțiunilor fiziologice.

BIBLIOGRAFIE

AMMON, R., u DIRSCHERL, V.: *Fermente-Hormone-Vitamine.* Vol. II, Stuttgart, 1960. BENETATO, GR.: *Despre rolul suprarenalelor în metabolismul proteinelor.* St. Cerc. Fiziol. (1959), 4, nr. 3, p. 281. BERSIN, TH.: *Biochemie der Hormone.* Leipzig, 1956. CAHN, TH,: *La régulation des processus métaboliques dans l'organisme.* Ed. P. Univ. Fr. Paris, 1959. CAMEROM, A. T.: *Progrese recente în endocrinologie.* Trad. Ed. med., București, 1952. DUNCAN, G.: *Disease of metabolisme.* Ed. Saunders, London, 1959. ESKIN, I. A.: *Unele probleme ale fiziologiei hipofizei și corticosuprarenalelor.* Bibl. Analelor Rom.-Sov. (1961), nr. 186, p. 197. JUDAEV, N. A.: *Biochimia steroidnîh gormonov.* Medghiz, Moskva, 1956. KOMISSARENKO V. I.: *Hormonii și procesele metabolice din creier. Probl. endocrinol.*, Bibl. An. Rom.-Sov. (1961), nr. 186, p. 90. LABORIT, H.: *Phisiologie et biologie du systeme nerveaux végétatif.* Paris, 1950. LUPULESCU, A.: *Hormonii steroizi.* Ed. Med., București, 1958. LUPULESCU, A., SAHLEANU, V.: *Actualități în endocrinologie și metabolism.* Edit. Acad. R.P.R., București, 1961. OROS, I.: *Contribuții la rolul suprarenalelor în metabolismul fosforului și calciului.* Teză disert., Cluj, 1963. VELICAN, C.: *Reglarea nervoasă a glandei suprarenale.* Edit. Academiei. București, 1956.

CERCETĂRI ȘI METODE DE LUCRU ÎN DOMENIUL GENETICII MAMIFERELOR DOMESTICE ÎN FRANȚA

Dr. *STELIAN OPRESCU*, cercetător principal, București

Oamenii de știință francezi au adus o serie de contribuții remarcabile la dezvoltarea diferitelor ramuri ale geneticii.

Astfel L. Vilmorin (1816—1860), de numele căruia este legată dezvoltarea selecției la plante, a efectuat numeroase cercetări și a creat soiuri noi de plante de cultură, de mare importanță economică.

Un alt mare selecționar francez, A. Sageret (1763—1851), care a creat numeroase soiuri hibride de pomi și arbuști fructiferi, a descris fenomenul segregării independente a caracterelor la hibrizi.

Cu doi ani mai înainte (1863) ca Gr. Mendel — întemeietorul geneticii clasice — să fi comunicat la Societatea naturaliștilor din Brno observațiile lui privind încrucișarea dintre diferite soiuri de mazăre, în Franța botanistul Ch. Naudin (1815—1899) — în urma experiențelor de hibridare între diverse specii de plante — ajunge la concluzia uniformității hibrizilor din F_1 și a polimorfismului generațiilor următoare (F_2, F_3, F_4 etc.), fenomenul observat la F_2 de desfacere a caracterelor formelor încrucișate inițial, caractere ce păreau contopite în F_1, denumindu-l disjuncție.

A. Millardet (1838—1902), care a studiat hibrizii dintre speciile de fragi, a constatat în descendența acestora apariția caracterelor unui singur genitor, fenomen denumit ulterior millardeism, categorisit de K. A. Timireazev în tipul de ereditate care se exclude reciproc.

Noțiunea de factori letali a fost introdusă în știință de către L. Cuénot (1866—1951), pe baza cercetărilor sale la șoarecii de culoare gri, constatînd la unele animale gena A^y — genă letală — care în stare homozigotă duce la moartea organismului.

Geneticianul și filozoful J. Rostand membru al Academiei franceze a fost susținătorul și propagatorul ideilor mendelismului în Franța.

În cercetările de eredopatologie animală, contribuții importante a adus N. Kobozieff de la Școala națională veterinară din Alfort (1948).

Un aport însemnat — la dezvoltarea geneticii moderne — au adus și Ph. L'Héritier (1951) și B. Ephrussi (1951), prin studii referitoare la ereditatea cromozomică și citoplasmatică.

R. Turpin și I. Lejeune (1963) au efectuat lucrări valoroase asupra cariotipului în bolile genetice studiind trisomiile autosomale la om.

Profesorii F. Jacob, A. Lwoff și J. Monod, au făcut importante descoperiri privind controlul genetic al enzimelor și în problema sintezei virusurilor, fapt pentru care au primit premiul Nobel pentru medicină (1965).

Cercetările franceze în diferite direcții ale geneticii se efectuează în universități, institute de cercetări, stațiuni experimentale și în alte instituții cu caracter științific.

În domeniul geneticii animale, Jouy-en-Josas — Centrul național de cercetări zootehnice al Franței — reprezintă actualmente una dintre cele mai importante instituții științifice, în care sînt abordate multiple cercetări de genetică de mare actualitate, folosind o metodologie la un nivel modern. Astfel de cercetări se efectuează aici în cadrul a 3 unități de cercetare : Stațiunea centrală de genetică animală (în special), Stațiunea centrală de fiziologie animală și Stațiunea centrală de avicultură (parțial).

Direcțiile principale de cercetare ale Stațiunii centrale de genetică animală sînt axate pe diferite probleme dintre care amintim : studiul anomaliilor ereditare și explicarea mecanismului lor genetic, studiul grupelor sanguine, studiul genetic al producțiilor animale ș.a.

Cercetările efectuate sînt grupate pe probleme de genetică formală, fiziologică, matematică și biometrică și au, în mod preponderent, ca obiect biologic de studiu mamiferele domestice.

Cercetările de genetică formală sînt integrate în studii asupra culorilor, anomaliilor ereditare, caracterului „culard“ [1]) și asupra grupelor sanguine.

În acest cadru, J. Lauvergne a întreprins interesante cercetări asupra determinismului culorii negre la rasa de oi „Bleu du Maine“.

[1]) Animalele cu această anomalie prezintă o hipertrofie musculară netă mai ales la nivelul trenului posterior și o finețe accentuată a pielii și oaselor.

La această rasă, animalele au fața bleu și lîna albă, dar apar și indivizi cu totul negri. Selecția dirijată în favoarea culorii bleu antrenează eliminarea indivizilor negri, a căror culoare este determinată de existența unei gene recesive — b. Pe baza cercetărilor efectuate, a fost demonstrat că existența culorii negre într-o populație, deci a genei b, ar putea fi explicată printr-un model de genetică a populațiilor în care toți masculii ar fi heterozigoți +/b, femelele fiind fie +/b fie +/+. Un test aplicat la 3 generații succesive de indivizi n-a infirmat această ipoteză : frecvența genică observată a fost aproape de frecvența de echilibru 0,30, ceea ce conduce la 15% nașteri de miei negri.

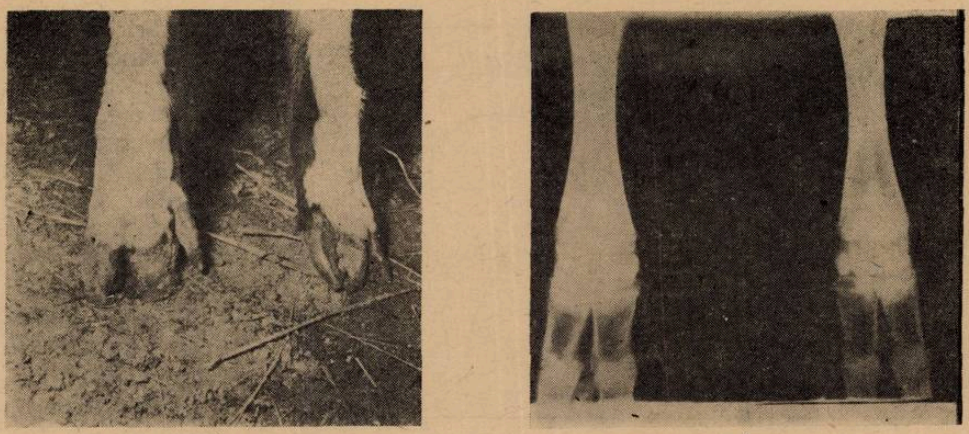
Un important studiu de sinteză cu privire la ereditatea culorii la bovine a efectuat J. Poly, care generalizînd unele date din literatură subliniază importanța a 19 cupluri de gene diferite, care intervin în realizarea acestui caracter.

P. Florentin și J. Lauvergne au descris în 1962 o nouă anomalie ereditară la bovine : caracterul „tete de mouton" (fig. 1 și 2) apărut la viței anormali în descendența unui taur de rasă Limousine. Acesta se caracterizează prin aceea că animalele prezintă un profil convex al capului, un brachignatism inferior, ochi exorbitați și o macroglosie pronunțată. Examenul anatomic a arătat defectele de osificație. Turburările morfopatologice sînt de natură digestivă și cardiace și par să aibă mai ales o bază anatomică, manifestarea fiind variabilă ca exprimare. S-a observat că viabilitatea subiectelor atinse este redusă, atît în cursul vieții embrionare, cît și postnatal la vîrstă tînără. Penetranța a fost estimată la 20% în momentul fecundației, frecvența anormalilor la naștere fiind de 4%.

Fig. 1. Vedere din profil a capului unui viței (♂) anormal.

Fig. 2. Scheletul capului unui viței „tête de mouton". Se remarcă zona neosificată a regiunii nasale și curbura caracteristică.

Un nou caz de polydactilie ereditară la bovine (fig. 3a și b) a fost observat în descendența unui taur normal de rasă Normandă. Aceasta se manifestă prin alipirea unui deget suplimentar preaxial. Tara atinge ambele sexe și a fost observată la 2% din descendența femelă. J. Lau-



a. *b.*

Fig. 3. a) Aspect exterior al părții de jos a membrelor posterioare văzute din față ; b) imagine radiologică.

vergne, care a studiat această anomalie ereditară consideră ca ipoteză genetică cea mai probabilă, tot existența unui factor dominant cu penetranță incompletă.

J. Lauvergne și P. Cuq au studiat și o altă anomalie ereditară la bovine : ectromelia și otocefalia ereditară la rasa franceză friză Pie Noire, anomalie care a apărut de repetate ori în zona unui centru de însămînțări artificiale din nordul Franței. La toate subiectele atinse, absența mai mult sau mai puțin completă a membrelor (ectromelia) a fost însoțită de malformațiuni ale capului (otocefalia). Monștrii sînt născuți morți, în urma unei durate a gestației mai scurtă ca cea normală. Din punct de vedere genetic anomalia poate fi raportată la o ereditate monofactorială, autosomală și recesivă.

Caracterul „culard" (fig. 4) figurează de asemenea printre anomaliile ereditare, înregistrate la bovine. Un studiu interesant asupra acestuia a fost efectuat de J. Lauvergne, B. Vissac și A. Perramon în departamentul Saône-et-Loire (zona unde caracterul apare frecvent). De asemenea, s-au făcut studii și asupra descendenților taurilor normali și „culard" în zona de acțiune a Centrului de însămînțări artificiale din Lyon. S-a remarcat că acest caracter este însoțit de tulburări diverse ca : distocie foetală, rachitism și macroglosie la viței, infecunditate, scăderea taliei și a producției de lapte la animalele adulte. Ca determinism genetic, ipotezele postulate sînt contradictorii : poate fi vorba numai de acțiunea unei singure gene dominante, sau numai a unei gene recesive. Caracterul „culard" este avantajos economic pentru producția de carne slabă, foarte cerută pe piață (rasa Piemontais) și face astfel obiectul unei selecții favorabile, el tinzînd să devină dominant ; în caz contrar (rasele de lapte și rasele de carne americane) acesta tinde să devină recesiv. Paralel cu aceste cercetări L. Ollivier și J. Lauvergne au efectuat la porci un studiu de încrucișare Large-White x Pietrain, rasa din urmă prezentînd însușiri apropiate bovinelor „culard" (dezvoltare exagerată a trenului posterior și o reducere considerabilă a țesutului adipos).

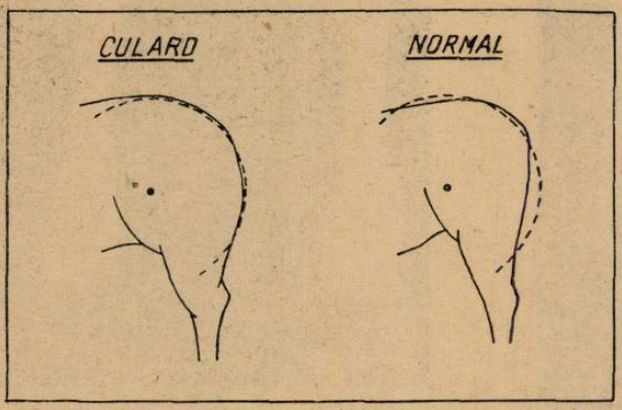


Fig. 4. Profil schematizat a trenului posterior al unui subiect „culard" și al unuia normal.

Cercetări asupra grupei sangvine au fost întreprinse de F. Grosclaude. Un prim studiu genetic a fost efectuat la rasa Montbéliarde. Grupele sangvine de la circa 400 produși ai unui taur — utilizat la însămînțări artificiale — au permis să se stabilească că alelele sistemului B, cele mai frecvente la această rasă, sînt $O_1TE'_3I'K'$, $O_1TE'_3K'$ și $BGKE'_2$. S-a constatat că variabilitatea genetică a rasei pare a fi ridicată și se diferențiază față de rasa Siemmenthal prin frecvența anumitor alele. Cercetări analoage au fost întreprinse și la rasele Normandă și Flamandă și aplicarea la aceasta din urmă a tehnicilor imunogenetice, pentru măsurarea gradului de variabilitate, continuă unele lucrări efectuate în diverse locuri asupra gradului de consangvinitate a rasei.

În cadrul cercetărilor de fiziologie genetică, P. Gillois a efectuat interesante observații asupra caracterului „culard", din punct de vedere al histologiei comparative a mușchilor și glandelor endocrine la bovinele cu această anomalie, ca și la cele normale.

În cercetările de genetică matematică, același cercetător a generalizat coeficienții de consangvinitate a lui Wright și de înrudire a lui Malecot, în coeficienți de consangvinitate. O situație de identitate reprezintă descrierea relațiilor de identitate sau de independență care există între n loci luați pentru n zigoți. Un coeficient de identitate este probalitatea, legată de această situație. Utilizarea așa numitei teoreme a mediilor condiționate a permis să se dea expresia analitică a corelației genetice și fenotipice între unii indivizi. Această expresie este o funcție simplă a coeficienților de identitate și de variabile aleatorii genice și de dominanță.

În alte cercetări, M. Poutous a efectuat analiza și evoluția înrudirii în zona de acțiune a unui centru de însămînțări artificiale. Înrudirea este legată în acest caz de utilizarea în fiecare an a unui număr limitat de masculi. Cunoscînd coeficientul de înrudire a taurilor între ei, numărul de însămînțări realizat cu fiecare și înrudirea medie a femelelor între ele și cu fiecare taur, M. Poutous a exprimat analitic evoluția acestei înrudiri cu timpul. Această înrudire are 3 componenți: număr limitat de masculi, utilizarea inegală a acestor masculi, înrudire datorită alegerii de masculi ei înșiși neînrudiți. Contrar cu ceea ce se petrece în cazul montei naturale, numărul redus de tauri permite a se efectua mecanografic această analiză la scara întregii populații.

Cercetările de genetică biometrică și aplicată ocupă de asemenea un loc de seamă în lucrările Stațiunii centrale de genetică animală.

Astfel de cercetări la animale mari necesită tratarea statistică a unei informații abundente. M. Poutous, B. Vissac ș.a. au pus la punct aplicarea metodelor generale de analiză biometrică și de calcul cu următorul program elaborat în acest sens : stabilirea și analiza unei distribuții a frecvenței variabilelor ; analiza și descompunerea varianțelor și a covarianțelor într-o serie de variabile repartizate după o clasificare ierarhică ; selecția progresivă a variabilelor într-un ansamblu biologic ; utilizarea de corelații și determinarea componenților așa numiților vectori proprii ; analiza varianței generalizate și altele.

Interesante cercetări genetice privind producția de lapte a femelelor, cantitatea și compoziția, au fost abordate și în cadrul utilizării metodelor de control și de exprimare a caracterelor. J. Poly studiind diverse aspecte ale problemei producției laptelui, recomandă în testarea comparativă a diferiților genitori utilizați la însămînțări arificiale aprecierea unei descendențe formată din 4—6 fiice pentru fiecare genitor, în zona de acțiune a unui centru de însămînțare. Eroarea datorită segregării la întîmplare a genelor cu acțiune cantitativă aditivă, intervenind asupra producției de lapte în timpul formării fiecărui gamet fecondant la taur, este considerată a fi invers proporțională cu rădăcina patrată a numărului de descendenți asupra căruia se face aprecierea masculului.

Aspectele cantitative ale producției de lapte la oi au fost studiate de J. Boyazoglu, J. Poly, M. Poutous, care au estimat coeficienții de eritabilitate și corelațiile genetice și fenotipice, utilizînd un număr important de cupluri „mamă-fiică" de la rasa Lacaune.

Creșterea și dezvoltarea corporală, ca și formele curbei de creștere la bovinele tinere, au fost cercetate de B. Vissac prin utilizarea unor metode matematice cum ar fi funcțiile polinomiale a diverse ordine, a funcției exponențiale și a funcției logistice. M. Gillois și C. Legault au arătat că variația greutății animalelor, în funcție de vîrsta lor, poate fi reprezentată matematic printr-un sistem de ecuații lineare trecînd printr-un singur punct. Acest rezultat poate fi aplicat la determinarea greutății la o vîrstă de referință, plecînd de la un singur rezultat de cîntărire efectuat la o vîrstă variabilă.

Pentru studiul exprimării conformației bovinelor, definită prin măsurători corporale luate la un stadiu determinat al creșterii, R. Rouvier a aplicat metodele de analiză factorială. Metoda grafică a cercetării structurilor simple în axe oblice, pornind de la factori ortogonali furnizați prin analiza factorială, permite a se ajunge la o definiție matematică a formei compatibilă cu realitatea biologică. Aceste metode sînt aplicate la rezultatele de control a conformației bovinelor și la rezultatele tăierii carcaselor lor după sacrificare.

Analiza variabilității genetice și negenetice a caracterelor a fost abordată de P. Auriol, G. Ricordeau și B. Mougin, care au estimat parametrii genetici ai producției și ai compoziției laptelui la rasa de bovine Montbéliarde, precizînd în cadrul acestei populații relațiile între producția de lapte și conformație.

Studiind variația duratei gestației la bovine J. Signoret, J. Poly și B. Vissac au arătat importanța considerabilă a factorilor genetici în realizarea acestui caracter. Dacă este greu de separat în-

fluența maternă uterină de cea a genotipului foetusului în determinismul unei durate de gestație, se poate admite acum că patrimoniul ereditar al embrionului are în acest domeniu o acțiune preponderentă, explicabilă în parte numai prin fenomene de ereditate aditivă, dominanța jucînd un rol sigur.

Variațiile genetice ale caracteristicilor lînii animalelor din turmele Merinos Rambouillet, paralel cu nivelul de consangvinitate a reproducătorilor, au fost cercetate de G. Amini și J. Lauvergne.

L. Ollivier și L. Mesle au căutat a completa controlul descendenței vierilor printr-o apreciere obiectivă a calității cărnii la porc, pentru a se ști dacă este posibilă ameliorarea prin selecție a anumitor factori de calitate. Pentru aceasta, jambonul porcilor de la 346 ♂♂ și 480 ♀♀ Large White (reprezentînd descendența a 140 și 141 vieri) a fost supus măsurării pH-ului la 24 ore după sacrificare și la cîntăriri în diferite etape a transformării lui în „Jambon de Paris". Cercetările au dovedit că dacă ameliorarea genetică a conținutului în mușchi a jambonului este relativ ușoară, calitatea cărnii însăși depinde foarte puțin de patrimoniul ereditar al individului.

M. Poutous și E. Calomiti au elaborat o serie de programe de calcul, care după exprimarea performanțelor după datele de control, pînă la calculul indexului genotipic al reproducătorilor, permit să se corijeze cauzele negenetice a variației acestor performanțe.

În cadrul metodelor de utilizare a reproducătorilor, J. Poly, L. Vidal și B. Vissac au efectuat experimentări practice de încrucișare industrială. Superioritatea creșterii și a conformației mieilor metiși Berrichon și Ile-de-France și a viteilor din Charolaise a fost cu atît mai evidentă, cu cît animalele sacrificate erau mai grele. De asemenea, au fost întreprinse interesante cercetări asupra încrucișării. Astfel s-a studiat la Brouessy, de către G. Ricordeau, încrucișarea oilor Préaplex X Frisă (F1 și backcross) [2]) și de către L. Ollivier încrucișarea porcilor Large-White x Piétrain într-un studiu teoretic asupra determinismului genetic al caracterului „culard".

O altă problemă importantă abordată de geneticienii francezi la mamiferele domestice (bovine, suine) este aceea a testării reproducătorilor după descendenți.

Comparativ cu testarea după descendenți a taurilor raselor de lapte care durează 4—5 ani, intervalul de timp nu este decît de 12—14 luni în cazul „testării — viței de măcelărie". Legat de această problemă, pe baza rezultatelor obținute, B. Vissac, J. Poly și P. Charlet într-o lucrare privind testarea taurilor Charolaise după producția de viței de măcelărie au propus următoarele metode de lucru : pe plan local, în cadrul unui centru de însămînțări artificiale numărul recomandabil de tauri eliminați în testaj trebuie să fie de cel puțin 50%, iar efectivul loturilor de viței pentru control per taur de ordinul 25—30 minimum. Pentru controlul vitezei de creștere este necesară cîntărirea lunară a viteilor la fermă, calitatea carcaselor putînd fi analizată în laborator. Aplicarea acestui plan necesită formarea de tehnicieni specializați. Pe plan național, interpretarea rezultatelor trebuie efectuată pe cale meca-

[2]) Backross = încrucișarea de întoarcere a unui heterozigot cu homozigotul recesiv parental.

nografică, ceea ce implică, în cazul testării taurilor din rasele de lapte, punerea în funcțiune a unei unități centrale de calcul. Stabilirea acestor metode nu reprezintă însă decît o primă etapă de lucru.

Recent, Stațiunea centrală de genetică animală, în colaborare cu Clinica de genetică medicală a Facultății de medicină din Paris (J. Grouchi, J. Lauvergne, G. Ricordeau) au efectuat interesante cercetări citogenetice la caprele intersex, studiind cromatina sexuală și cariotipul, observațiile fiind compatibile cu ipoteza considerării acestor animale ca femele genetice.

Probleme importante de genetică, care însă sînt numai enunțate aici din lipsă de spațiu, sînt abordate și în cadrul activității de cercetare a Stațiunii centrale de fiziologie animală de la Jouy-en-Josas. Succesul obținut aici prin fecundația „in vitro" a ovulei de iepuroaică a deschis largi posibilități pentru obținerea de fecundații triploide în 100% din cazuri. Aceasta a permis lui H. Bomsel, în colaborare cu prof. dr. Ch. Thibault, studiul triploidiei experimentale. Alte cercetări efectuate de cercetătorii francezi privesc variația naturală sau provocată a numărului de cromozomi la mamiferele domestice, studii asupra intersexualității foetusului de vițel produsă prin androgeni ș.a.

În Stațiunea centrală de cercetări avicole — din același centru de cercetări — au fost de asemenea întreprinse numeroase lucrări de genetică factorială și alte cercetări importante din domeniul creșterii păsărilor.

Este interesant de arătat că din punct de vedere al organizării muncii în domeniul geneticii animale există unele activități anexe, care vin în sprijinul activității generale a unei stațiuni de cercetări. Astfel la Stațiunea centrală de genetică animală de la Jouy-en-Josas a fost creat un birou de genetică și biologie cantitativă, cu obiective importante de lucru ca : 1) punerea în funcțiune a unui serviciu de calcul automatic, orientat spre analiza datelor cifrice privind problemele biologice, serviciu care cuprinde un atelier de calcul electromecanic și de preparare a datelor, un atelier de programare, un atelier mecanografic obișnuit și un atelier de calcul electronic ; 2) punerea în funcțiune a unui serviciu de documentare axat pe fenomenele biologice de natură cantitativă și organizarea materială a fișierelor și a găsirii de cuvinte — chei de clasificare pentru diverse sectoare științifice matematice : calculul probabilităților, genetică, demografie etc.

Cercetătorii stațiunii participă ca lectori la ciclurile de învățămînt de natură și nivele diferite ca : 1) certificat de licență (al 3-lea ciclu de genetică aprofundată : disciplina de genetică cantitativă) ; curs de calcul al probabilităților etc. ; 2) cursuri de biometrie ; 3) învățămînt în Institutul tehnic de practică agricolă (biologie și genetică ; ameliorare genetică și selecție ; biometrie) ; 4) cursuri pentru șefii centrelor de însămînțări artificiale, ca și pentru inginerii lucrărilor agricole.

O altă activitate este cea de popularizare a științei și tehnicii, făcută în legătură cu diversele organizații profesionale (de selecție, sindicate de creștere de specii de animale), care sînt orientate în activitatea lor. Stațiunea efectuează interpretarea mecanografică a datelor organizațiilor profesionale, utilizabilă pentru selecție. Astfel, numai la bovine pentru controlul producției de lapte, datele culese de centrul din Charmoy

și zona normadă sînt interpretate de la calculul lactațiilor, pînă la stabilirea indecșilor genotipici ai taurilor (50.000 lactații pe an). Și pentru controlul creșterii la bovine, în cadrul testării taurilor la cele 40.000 exemplare controlate pe an, se asigură interpretarea rezultatelor pentru sindicatele de control și centre de însămînțări artificiale. Interpretarea controlului producției de lapte și a creșterii la ovine, ca și a performanțelor de creștere a scroafelor și a testării vierilor, este realizată de asemenea de stațiune.

Stațiunea este reprezentată permanent în Comisia de aplicații a geneticii de către delegația cercetării științifice și tehnice — și de asemenea în Comisia de genetică a Asociației franceze a Federației europene de zootehnie. Cercetătorii stațiunii participă frecvent la diferite congrese și colocvii internaționale — fiind trimiși în misiuni de asistență tehnică în diferite țări ale lumii.

În momentul de față, geneticienii francezi avînd la dispoziție o bază materială în creștere subvenționată de către stat (aparataj modern, numeroase cadre de auxiliari cercetării, loturi mari de animale de experiență etc.), caută prin seriozitatea lucrărilor ce le efectuează, să ridice la un nivel calitativ superior cercetările de genetică fundamentală și aplicată la mamiferele domestice.

BIBLIOGRAFIE

BOYAZOGLU, J., POLY, J., POUTOUS, M.: *Aspects quantitatifs de la production laitière des brebis*" — III — Coefficients d'héritabilité. IV — *Corrélations génétiques et phénotypiques* Ann. Zoot. 14 (1), 53—62, 1965, 152—154. FLORENTIN, P., LAUVERGNE, J.: *Une nouvelle anomalie héréditaire chez les bovine: le caractère — tetê de mouton —*", Rec. Med. Vét., 138, 1962, 341—356. GROUCHY, I., LAUVERGNE, J., RICORDEAU, G.: *Etudes cytogénétiques chez 16 chévres intersexuées.* C. R. Acad. Sci. Paris, 260, 1965, 2932—2937. LAUVERGNE, J.: *Sur le determinisme génétique de la couleur noire dans la race — Bleu du Maine Ann. Génét.* (Sem. Hopitaux) 2, 1961, 47—52. LAUVERGNE J.: *Nouveau cas de polydactylie héréditaire chez les bovins*". Ann. Zoot., 11, 151—156, 1962. LAUVERGNE, J., VISSAC, B., PERRAMON, A.: *Étude du caractere culard.* Ann. Zoot. 12, 1963, 133—156. LAUVERGNE, J., CUQ, P.: *Ectromélie et otocéphalie héréditaires en race Française Frisonne Pie Noire.* Ann. Zoot, 12 1963, 181—192. OLLIVIER, L., MESLE, L.: *Résultats d'un controle de descendance portant sur la qualité de la viande chez le porc.* Ann. Zoot. 12 (3), 1963, 173—179, SIGNORET, J., POLY, J., VISSAC, B.: *Étude statistique des causes de variation de quelques paramètres du cycle de reproduction des vaches laitières.* Ann. Zoot., IV, 1956, 273—294.

METODICĂ

SERA DIDACTICĂ A CASEI PIONIERILOR DIN TURNU SEVERIN

MARIANA DEMETRESCU-ŞERBAN, prof., T. Severin

Cea mai veche reprezentare a florii în cultura umană datează de cca. 7.000 ani. Ea este o medalie ce reprezintă un trandafir în relief, găsită într-un mormînt din Altai.

Despre cultivarea florilor în ţara noastră existau puţine date scrise, totuşi ele se cultivau din cele mai străvechi timpuri.

Dragostea poporului nostru pentru flori s-a manifestat adesea în timp prin cultivarea în jurul casei a speciilor mai rustice, mai adaptate la condiţiile de mediu. Această tradiţie trebuie să o transmitem şi generaţiilor viitoare, sarcină care ne revine nouă, profesorilor de ştiinţe naturale. Nu trebuie să existe casă de la oraş sau sat în care să nu se cultive plante ornamentale de grădină sau de ghivece.

★

În sera didactică a Casei Pionierilor se desfăşoară o intensă activitate de cultivare, cercetare, experimentare şi observare a diferitelor specii de plante ornamentale autohtone şi importate, plante aclimatizate la noi în ţară în urma unei vaste munci desfăşurate de-a lungul anilor.

Deşi tînără, sera didactică a Casei Pionierilor cuprinde un număr însemnat de plante, dintre care o parte sînt aduse de la Grădina Botanică din Cluj, Bucureşti, cît şi de la unele sere din regiune. Plantele sînt aşezate pe grupe sistematice, purtînd etichete pe care sînt înscrise denumirile populare şi ştiinţifice ale plantelor, familia, locul de origine.

În micul palat de sticlă al pionierilor severineni se răsfaţă cu dărnicie şi gingăşie diferite specii de begonii, hortensii, primule, cale, peperonii, alături de trestia-de-zahăr, pandanus etc. Un loc de seamă îl ocupă diferite specii de palmieri, cactuşi, agave. Atenţia este reţinută şi de sectorul alcătuit din arbori şi arbuşti ornamentali, alături de care se găsesc smochini, portocali, mandarini, arborele de cafea, şi bineînţeles lămîi. Varietatea plantelor din seră este mare, prezentînd elevilor bogăţia floristică a globului terestru.

În cadrul şedinţelor de cerc am căutat să explic elevilor concepţia materialistă a lui Ch. Darwin, care explică legile biologice ce stau la baza aclimatizării şi transformării plantelor.

În opera sa „Originea speciilor", apărută în 1859, Darwin arată că atît plantele şi animalele domestice, cît şi cele spontane variază, se schimbă, evoluează de la simplu la complex, datorită selecţiei artificiale şi respectiv selecţiei naturale. Adică, rămîn în viaţă numai acele specii şi indivizi care sînt mai bine adaptaţi la noile condiţii de viaţă, care au o particularitate avantajoasă pentru ei, care-i deosebeşte de alţi indivizi. Am accentuat că Ch. Darwin înţelegea evoluţia în mod organic, cuprinzînd trei factori hotărîtori, unitari şi cu acţiune permanentă: variabilitatea, ereditatea şi selecţia naturală.

Fig. 1. Un aspect de interiorul serei Casei Pionierilor din Turnu Severin.

Din întreaga operă a lui Ch. Darwin se desprind următoarele afirmaţii ştiinţifice revoluţionare, care trebuie să fie în permanenţă vii în mintea celor ce studiază ştiinţele naturii :

— lumea vie este rezultatul unei evoluţii ;

— evoluţia s-a făcut prin mijloace pur materiale ;

— omul este rezultatul acestei evoluţii şi prin urmare şi el este de origină pur materială.

Explicînd pe înţelesul elevilor aceste principii evoluţioniste, am putut să arăt că plantele din seră s-au adaptat noilor condiţii de mediu.

În vederea îndrumării ştiinţifice a elevilor, am căutat să-i familiarizez cu sumare noţiuni de aclimatizare a unor specii noi de plante în ţara noastră.

Introducerea unor plante străine este dictată de nevoile mereu sporite ale omului, de nevoia de hrană, de îmbrăcăminte, materie primă pentru diferite industrii, pentru obţinerea de medicamente, sau de nevoia de frumos.

Introducerea unor specii noi de plante presupune un proces de strămutare dintr-o regiune a globului într-alta, în care sînt condiţii de mediu aproximativ asemănătoare, astfel încît planta să poată supravieţui. În schimb aclimatizarea presupune un proces activ, în care omul contribuie prin intervenţia sa — la schimbarea naturii plantei respective.

Am căutat să scot în evidenţă, că în procesul aclimatizării, plantele trebuie să păstreze caracterele utile omului, caractere pentru care a şi fost aleasă specia respectivă.

De exemplu bujorul lemnos a fost adus la noi în ţară în 1883 din China, pentru frumuseţea florilor sale divers colorate, avînd un diametru de peste 20 cm., calităţi pe care şi le păstrează şi după aclimatizare ; tocmai de aceea s-a răspîndit în toate ţările europene. La *Passiflora brionioides*, lăstarii aerieni degeră peste iarnă. Primăvara planta lăstăreşte din nou. Ea este cultivată prin parcuri pentru florile ei minunate, care apar prin luna iulie, iar mai mult prin sere, formînd perdele verzi de protecţie contra soarelui prea puternic.

Elevii vor înţelege, că problema aclimatizării unor specii valoroase este o problemă complexă, care necesită timp îndelungat şi cunoaşterea unor factori care sînt, sau pot să devină, determinanţi în această acţiune — clima, solul, factorii biologici, ecologici şi factorii tehnico-economici.

Elevii pot observa în sera noastră planta *Callicarpa*, care este decorativă prin fructele sale frumos colorate ce rămîn pe ramuri pînă toamna tîrziu. Ea provine de la Grădina botanică din Bucureşti. Ei mai pot vedea şi *Akebia*, *Lantana*, *Hibiscus*, *Laspedeza*, aceasta din urmă apreciată pentru inflorescenţa sa minunată în lunile august-septembrie.

Aclimatizarea plantelor, studiată în lumina concepţiei materialiste a lui Ch. Darwin, ajută pe elevi să-şi formeze o concepţie ştiinţifică despre variabilitatea plantelor.

În cea de-a doua etapă a aclimatizării trebuie să ţinem seama de posibilităţile de înmulţire a plantelor. În cultura plantelor decorative, trebuie să

se obţină mai multe plante de acelaşi gen, specie şi soi, cît mai uniforme ca mărime şi culoare, deoarece în parcuri şi grădini nu se obţin efecte decorative plăcute, decît printr-o alegere minuţioasă a plantelor, obţinute prin diferite metode de înmulţire.

Cu viu interes sînt urmărite de către elevi expunerile în legătură cu diferitele procedee de înmulţire a plantelor decorative ce se pot folosi cu succes în seră.

Fig. 2. Un grup de elevi făcînd observaţii asupra sporangilor de ferigă

Înmulţirea plantelor decorative. Înmulţirea este una din însuşirile de bază ale organismelor vii.

Plantele decorative se pot înmulţi pe două căi; sexuat şi asexuat.

Înmulţirea sexuată, se aplică în general la toate plantele producătoare de seminţe, precum şi la cele producătoare de spori, cum sînt ferigile. Din schema 1 reiese cînd se poate folosi înmulţirea prin seminţe.

Schema nr. 1

Înmulţirea prin seminţe se poate realiza:

— cînd planta ce se înmulţeşte prin seminţe păstrează caracterele plantei mame ca: port, floare, dubla culoare;

— cînd urmărim să obţinem variaţii noi prin hibridare sexuată;

— cînd vrem să obţinem o cantitate mai mare de urmaşi ca la: *Begonia semperflorens, Salvia splendens* etc.;

— cînd vrem să regenerăm o cultură de plante degenerate, prin înmulţirea pe cale vegetativă.

Am explicat elevilor neajunsurile acestui mod de înmulţire, arătînd că de multe ori plantele nu îşi păstrează caracterul părinţilor, ci pe acela de specie, putînd să apară forme noi, în special flori simple în loc de duble, ca la garoafe, la mixandre şi la zinia. De asemenea ele înfloresc mai tîrziu, cum este cazul la gladiole, dalie, lalea, zambilă; unele speci, de crini înfloresc după 5—6 ani.

Înmulţirea vegetativă. Se aplică la unele plante floricole care nu se înmulţesc pe cale sexuată, deoarece în climatul nostru nu produc seminţe, înfloresc prea tîrziu, sau prezintă o variaţie prea mare a florilor.

Prin înmulţirea pe cale vegetativă se înţelege înmulţirea prin bucăţi de plante, ca: butaşi, despărţiri de tufe, bulbi, tuberculi, rizomi, marcoţi, drajoni, stoloni şi prin altoire.

Din tabelul de mai jos, se poate vedea înmulţirea prin butaşi temă studiată în cadrul unei şedinţe de cerc şi experimentată în seră.

Schema nr. 2

Înmulţirea prin butaşi

I. *Butaşi din vîrfuri de ramuri şi lăstari*	a) butaşi ierboşi sau verzi	— garoafe — crizanteme — trandafiri — ficuşi etc.
	b) butaşi semilemnoşi	— lămîi — Lantana — Hortensia
	c) butaşi lemnoşi ce se pun în nisip la stratificat	— la arbori

II. *Butaşi din rădăcini* ce se iau de la plantele ce formează muguri adventivi de exemplu : (metoda respectivă este puţin folosită)
— bujori
— Clematis

III. *Butaşi din frunze*, ce se fac la plantele ale căror frunze dau muguri la inserţia nervurilor, muguri adventivi, emit rădăcini şi lăstari dînd o nouă plantă de exemplu la :
— Begonia
— Gloxinia
— Echeveria
— Phlox
— Sanseviera

La înmulţirea prin *butaşi ierbacei*, se pot folosi vîrfuri de lăstari de 7—12 cm, cu 3—4 frunze ca la garoafe, la Ficus de 3—5 cm cu 1—2 ochi fără frunze. Tăietura de jos se face pieziş şi sub ochi sau nod. Pentru a grăbi înrădăcinarea se mai face o incizie longitudinală de 3—5 mm pînă la mijlocul nodului, prin aceasta se stimulează butaşul, acumulîndu-se hormoni şi auxine din alte ţesuturi. Butaşii astfel pregătiţi sînt puşi în nisip la înmulţitorul cald la 25—30 grade, iar după aproximativ 15 zile, în funcţie de specie, se înrădăcinează.

Butaşii semilemnoşi se fac din plante verzi mai lignificate, cum sînt : lămîiul, Plumbago, Lantana, Hortensia şi altele.

Se procedează la fel ca la butaşi ierboşi, însă durata de înrădăcinare este mai mare.

Butaşii lemnoşi se fac mai mult la tufe şi arbuşti floriferi. Ei se fasonează din ramuri de un an de 15—20 cm lungime, de cu toamna se leagă în pachete de 10—15 bucăţi şi se stratifică în nisip umed, în poziţie oblică şi la temperatura de 4—6 grade. Primăvara se plantează în nisip şi pămînt, aşezaţi în rînduri.

Fig. 3. Elevi execută recoltarea butaşilor la sanseviera, aloe şi begonia.

Prin butaşi tăiaţi, cultivaţi şi observaţi săptămînal de fiecare elev în parte, se concretizează ideea posibilităţii înmulţirii anumitor plante pe cale vegetativă. Elevii au căpătat numeroase deprinderi practice, spirit de observaţie, dragoste de muncă.

Ei au înţeles cît de importanţi sînt factorii exteriori pentru înrădăcinarea butaşilor. Cu multă satisfacţie au observat că frunzele de *Begonia rex*, pe care ei le tăiaseră în bucăţi, în aşa fel ca fiecare porţiune de frunză să cuprindă inserţia a 2 nervuri principale, bine dezvoltate le aşezaseră în nisip umed la temperatura de 25—30 grade — emit rădăcini şi lăstari, devenind plante întregi după aproximativ 25—30 de zile.

Un alt grup de elevi a experimentat butăşirea la frunzele de *Sanseviera* şi *Hortensia*.

★

Prin activitatea lor în sera didactică de la Palatul Pionierilor elevii învaţă să observe zi de zi plantele şi să acorde îngrijirile necesare reuşind astfel să-şi formeze numeroase deprinderi practice şi completarea unor cunoştinţe teoretice.

Ei trebuie să înțeleagă că plantele floricole sînt, ca și celelalte viețuitoare în strînsă interdependență cu factorii de mediu. Lumina, căldura, aerul, umiditatea și hrana acționează deopotrivă asupra plantelor, iar viața nu se poate concepe în lipsa unuia dintre ei.

BIBLIOGRAFIE

Flora Republicii Socialiste România, extrase din vol. I, II, III, IV, V, VI. ANGHEL, GH, și colaboratorii: *Botanica*, Edit. agro-silvică de stat. BOTNARIUC, N.: Din istoria biologiei generale. Edit. științifică. POP, EMIL și colab.: *Manual de fiziologia plantelor*. Edit. de stat didactică și pedagogică, București, 1960. MILIȚIU, A. și colab.: *Floricultură*. Edit. agro-silvică, 1962. POPA, A. și colab.: *Floricultura și dendrologia*. Edit. agro-silvică de stat, București, 1959. KISELEV, G. E.: *Floricultura*. Edit. agro-silvică, București, 1957. PAULIAN, FL. și colab.: *Protecția plantelor*. Edit. agro-silvică, 1959. RUSU și colab.: *Înmulțirea azaleelor în condițiile țării noastre*. Revista *Grădina, via și livada* nr. 4/1960. IACOB, N.: *Floricultura* — curs litografiat. PRODAN, I., BUIA AL.: *Flora mică pentru determinarea plantelor ce cresc în România*.

CUM LUCREZ PENTRU FORMAREA LA ELEVI A IDEII DE OCROTIRE A NATURII

GR. I. LAZARESCU, prof., Rîmnicu Vîlcea

Acțiunea de conservare, de studiu, de valorificare a elementelor naturii ce trebuie salvate de la pieire, își găsește un sprijin în activitatea educativă care se desfășoară în școală.

Din acest punct de vedere, munca profesorilor se face cunoscută din ce în ce mai mult în publicațiile actuale. Astfel în revista „Natura", unii tovarăși au adus lucruri noi în cadrul prezentării comorilor naturale din regiunile Cluj, Brașov, Suceava etc.

În cele ce urmează încerc să arăt cum, recurgînd la puterea expiicativă a exemplelor din cadrul raionului nostru, munca desfășurată în domeniul ocrotirii naturii la disciplinele biologice, contribuie la îmbogățirea cunoștințelor și la formarea priceperilor și deprinderilor de ocrotire a valorilor naturale.

Căile folosite în acest scop sînt: lecțiile propriu-zise, lecțiile din cadrul orelor de dirigenție, colecțiile filatelice, excursiile, proiecțiile de diafilme, proiecțiile cinematografice, vizitarea expozițiilor, vizitarea muzeelor, simpozioane în cadrul unei singure școli sau al școlilor din oraș etc.

Voi enumera cîteva din ocaziile folosite în munca de educare a elevilor pentru respectul naturii, pentru aprecierea valorilor și frumuseților ei.

Desigur, majoritatea subiectelor indicate de programă nu prevăd mențiuni speciale de ocrotire a naturii, dar pasiunea profesorilor de a face cunoscut cele mai interesante valori naturale trezește elanul elevilor.

Cum obiectele predate în cadrul biologiei încep cu botanica, voi prezenta cazurile legate de acest domeniu și care își găsesc cu ușurință exemplificare în împrejurimile școlii.

Cu ocazia încrengăturii bacteriilor, amintesc de prezența tiobacteriilor în izvorul mineral din parcul „Zăvoiul". Activitatea acestor bacterii se constată cu ușurință prin dîra albicioasă de pe fundul șanțului de scurgere a apei, formată din sulful depus coloidal, ca rezultat al descompunerii hidrogenului sulfurat. Acest prim contact cu un fenomen foarte răspîndit în localitățile balneare din raionul R. Vîlcea, îi pregătește pe elevi pentru identificarea pe teren a multor izvoare, nevalorificate pînă în prezent.

Lichenii, al căror rol în formarea solului este cunoscut, trezesc interesul cînd se observă o fotografie a unui molid de pe muntele Cozia, sufocat de mătreața bradului.

Plantele superioare încep să fie apreciate ca monumente ale naturii chiar de la briofite, prin Sphagnum, în mlaştinile de turbă, cunoscute sub numele de tinoave.

Încrengătura gimnospermelor ne îndreaptă din nou spre parcul „Zăvoiul". Cele opt exemplare de lariţă *(Larix decidua)* — singurul conifer cu frunzele căzătoare — trezesc curozitatea şi admiraţia. Un exemplar de tisă *(Taxus baccata)* aminteşte de lemnul tare, extrem de fin şi uşor de cioplit, căutat în mod deosebit de înaintaşi şi tăiat fără socoteală. Ţesutul de culoare roşie, cu gust dulceag, depus în jurul seminţei, ca un fel de fruct (pseudobacă) e singura parte neotrăvitoare. Prezenţa otrăvii în întregul organism vegetal a constituit o a doua cauză a dispariţiei sale. Satul Tisa, din comuna Cheia, de lîngă Olăneşti, dovedeşte că arborele fusese foarte răspîndit. Denumirea de Tisă o are şi micul pîrîu din staţiunea Olăneşti. Puţini locuitori cunosc explicaţia justă a acestor nume. Încep să se convingă, însă, de pe urma faptului că pe valea pîrîului Cheia, numai la 27 km de R. Vîlcea este o rezervaţie naturală cu 400 de exemplare de tisă. *Ginkgo biloba*, modestul exemplar de la încrucişarea a două alei ale parcului amintit, avînd o existenţă de peste 50 de ani, dar fără a fi mai gros ca o mînă, e apreciat ca un supravieţuitor al înaintaşilor de multe zeci de milioane de ani. La vreo 50 m depărtare un exemplar de *Magnolia*, a cărui existenţă în timp se măsoară cu cea a lui *Ginkgo*, începe să fie protejat de elevi.

Rozaceele oferă ocazia prezentării endemismului de pe Muntele Cozia şi Buila, anume *Rosa coziae*, un arbust care creşte la altitudinea de 1 100 m, o raritate apreciată de botanişti.

Familiei Compozeelor, cu o mare importanţă ca plante industriale şi medicinale, îi aparţine podoaba rară a munţilor — dar atît de cunoscută — floarea de colţ *(Leontopodium alpinum)*, considerată simbol al turismului. Dar cum turismul se dezvoltă din ce în ce mai mult, iar dovezile sînt însuşite tot mai mult, se accentuează procesul de împuţinare treptată a plantei. Din acest motiv, elevii sînt stimulaţi să protejeze aceste monumente naturale, refugiate în locuri greu accesibile.

În prezentarea familiei Fagacee amintesc de cei cinci stejari din curtea mănăstirii Dintr-un lemn, cu o vîrstă de 600 de ani, stejari pe sub care a trecut cîndva şi Matei Basarab. Sînt exemplare valoroase, ocrotite de Comisia monumentelor naturii de pe lîngă Academia Republicii Socialiste România.

Din familia Fagacee amintesc castanul bun. Acesta creşte spontan în jurul mănăstirii Bistriţa — situată în apropierea mănăstirii Arnota — de lîngă Horez, de unde elevii aduc toamna fructe pe care le consumă. Aici găsesc ocazia de a atrage atenţia asupra climei cu caracter mediteraneean, ca rest al unui fenomen de mare amploare cîndva pe aceste locuri. Aceasta a permis existenţa castanului bun, chiar şi în defileul Oltului, la mănăstirea Turnu, în teren muntos. E o plantă care merită toată atenţia în cuprinsul raionului.

În cazul plantelor monocotiledonate, amintesc de poienile cu narcise din Dumbrava Vadului, din apropierea comunei Şercaia, precum şi de poiana narciselor de la Negraşi, din raionul Costeşti.

În cadrul obiectului Zoologia, în special la studiul nevertebratelor, întîlnesc foarte des ocazii de a face legătura cu existenţa vieţuitoarelor din trecut, minunate prilejuri de a întări concepţia materialist-dialectică despre natură. Astfel, chiar la încrengătura protozoarelor, globigerinele din tuful dacitic de la Malul Alb şi numeroasele fragmente de radiolari de la Ocnele Mari, constituie dovezile unora din numeroasele mări care au acoperit succesiv terenul raionului nostru.

La fel şi în cazul celenteratelor, cînd eşantioanele de corali fosili, unele colectate chiar de elevii seriilor anterioare, atrag mult timp atenţia, formînd termeni de comparaţie pentru ulterioarele cercetări din împrejurimi.

La încrengătura moluştelor, gasteropodele actuale sînt completate cu exemple de *Trochus*, *Cerithium*, *Buccinum*, scoase din nisipurile sarmaţiene din dealul Capela situat în centrul oraşului, iar lamelibranchiatele sînt reprezentate prin Mactrele sarmaţiene din împrejurimile oraşului, de Inoceramii cretacici din bazinul Brezoiului, odată cu Rudiştii, lamelibranchiate aberante, de mult dispărute. Ca o completare interesantă, folosesc exemplarele de *Actaeonella*, găsite nu de mult pe valea Muereasca.

Deşi s-ar părea că se ajunge la o supraîncărcare, acest material contribuie nu numai la aprecierea conţinutului variat al acestor clase de animale şi la pregătirea înţelegerii noţiunilor de paleontologie, dar, mai ales, la cercetarea atentă a terenurilor vizitate în excursiile estivale, precum şi la identificarea multor materiale, care nu sînt decît foarte puţin cercetate.

Vertebratele oferă numeroase cazuri de animale ocrotite, interesante prin originalitate, ca şi prin menţinerea unui echilibru biologic normal. Astfel, la peşti, amintesc după lostriţa, dispărută nu de mult din bazinul Lotrului, păstrăvii reprezentanţi prin exemplare valoroase şi chiar unice, cum sînt cele din lacul Gîlcescu, de la izvoarele Lotrului, exemplare ce ating uneori lungimea de 1 metru.

Dintre păsări, corbul e observat aproape tot anul zburînd pe deasupra oraşului, întrucît cîteva familii cuibăresc pe dealul Capela. Păsările ocrotite de lege sînt respectate de elevii şcolilor noastre. Destul de rar sînt observaţi vulturi şi acvile. Ocrotirea păsărilor folositoare se intensifică. Cucuveaua *(Athene noctua)* e socotită acum ca un auxiliar important în agricultură, prin cei peste 300 de şoareci pe care-i consumă lunar. Sfrînciocul mare *(Lanius excubitor)* aduce o contribuţie însemnată la distrugerea rozătoarelor şi a unor insecte dăunătoare. Piţigoii sînt, de asemenea, apreciaţi, prin munca lor migăloasă dar masivă, căci un pui de piţigoi consumă cam 50 de omizi de fluturi pe zi, iar o familie de 12—14 indivizi ajunge să distrugă cca. 25 kg de insecte dăunătoare pe an.

Mamiferele oferă însă cele mai numeroase cazuri de ocrotire. Capra neagră, în număr foarte mare (ca rezultat al măsurilor de ocrotire după 23 August 1944), este întîlnită în următorii munţi din raionul nostru: Stogu, Stogşoare, Comarnici, Iezerul Malăii. Pe muntele Buila — unde are condiţii optime — efectivul creşte simţitor, aşa că pot fi observate cu uşurinţă. În munţii Lotrului o întîlnim în Voineagul Cătănesii, Vîrful Vătafului, Valea Păscoaia, iar pe masivul Robu, ca şi pe Sîrbinu, găsim staţiuni de ocrotire şi de creştere. Urmele rîsului le descoperim în Stogu, Stogşoare, Sălişte şi Basarab.

În domeniul geologiei, formele structurale provenite din eroziunea apelor de suprafaţă, alcătuiesc peisaje interesante şi atrăgătoare care încîntă şi instruiesc. Astfel, pe valea pîrîului Stăncioi, pe teritoriul comunei Goranu, la cîţiva km de R. Vîlcea, acţiunea de şiroire a apelor în depozite neomogene a dat naştere la o serie de fenomene carstice ca în masivele de sare ivite la zi: spinări paralele cu dinţi tociţi de fierăstrău, avînd aliniate paralel alte şiroiri, de o parte şi de alta a fiecărei creste, alături de elegante piramide de pămînt, cu înălţimi de 40—50 m. Aceste fenomene sînt asemănătoare cu cele de la Rîpa Roşie, pe malul drept al Secaşului, din apropierea oraşului Sebeş, care au însă şi părţi originale, fiind declarate de curînd rezervaţie naturală. Remarcăm contribuţia susţinută a elevilor, care au sacrificat mult timp şi multă energie, alături de sprijinul acordat de Comitetul Executiv al Sfatului popular al raionului R. Vîlcea, pentru ca frumuseţile naturale observate de-a lungul a mai bine de două decenii să fie conservate. Şi în prezent semnalăm contribuţia elevilor în legătură cu cercetarea marmitelor de pe valea Călimăneşti şi Valea Muerească, a fenomenelor de eroziune în tuful dacitic din punctul „La Evantai" de pe teritoriul oraşului Ocnele Mari, precum şi la acţiunile întreprinse în cercetarea peşterilor suspendate de pe valea pîrîului Cheia, despre care geologul I. Popescu-Voiteşti spunea că inaccesibilitatea lor constituie o binefacere întrucît au rămas cu frumuseţea lor naturală intactă.

În primul rînd se cercetează peşterile Polovragi şi Peştera Muierii de la Baia de Fier, la care se poate ajunge mai uşor din raionul nostru. Grandoarea fenomenului care permite pătrunderea în mod natural în inima muntelui, pe o distanţă de cîţiva km, este mult apreciată.

Valoarea artistică a realizărilor naturale în acest domeniu reiese în urma vizitării peşterii Muierii. Cele trei deschideri asigură traversarea în întregime, iar lumina reflectoarelor măreşte admiraţia a numeroase privelişti de mari dimensiuni şi originalitate, ceea ce a şi făcut să i se dea denumirea de „Sala minunilor".

Punctele fosilifere, urmărite din cretacic şi pînă în pliocen, încep să-şi mărească numărul în fiecare an, cu concursul elevilor ce devin mai atenţi la fenomenele naturale

Legat de toponimie, din punct de vedere geologic, este şi valea Trantului, din preajma comunei Dăeşti, la 10 km nord de R. Vîlcea. Valea — tăiată în straturi miocene — mai prezintă cîteva urme de gips. Cîndva, acesta a fost o rocă de întindere mare. Dar de pe urma faptului că servea ca piatră de cojocărie pentru tăbăcitul pieilor, materialul a fost consumat, iar azi locuitorii spun simplu „Valea Trantului", fără a face legătura cu ocupaţia strămoşilor, care foloseau trîntul sau piatra de cojocărie la tăbăcit.

Orele de biologie devin astfel mai interesante. Iar lecţia intitulată „Protecţia naturii în ţara noastră" prezintă o problemă, care a fost atinsă în cadrul celorlalte ore. Fără îndoială că elevii care discută astfel de probleme vor sesiza valorile naturale ce trebuie apărate şi apreciate în mod just.

În cadrul orelor de dirigenţie un îndemn îl găsim şi în dispoziţia Ministerului Învăţămîntului privind introducerea temelor în legătură cu vînătoarea şi pescuitul sportiv. Dau ca exemplu un caz recent ivit la o clasă a IX-a. Timpul unei ore s-a dovedit prea scurt pentru expunerile făcute cu cîţiva pasionaţi ai sportului cu undiţa, dintre care unul — premiat la un concurs pe ţară şi în alte împrejurări — a prezentat impresiile culese şi trofeele cîştigate. Munca productivă, dar şi cea de cercetare a naturii, începe să fie apreciată just, cînd fotografiile unor scriitori ca M. Sadoveanu şi M. Şolohov prezintă împletirea activităţii intelectuale cu cea sportivă. Tot în cursul acestor ore, ca şi în munca individuală, o importantă contribuţie o aduc lecţiile filatelice care prezintă şi popularizează numeroase monumente ale naturii.

Valoroase sînt şi diafilmele, cu tot caracterul static al imaginilor lor.

Dintre mijloacele audio-vizuale, tot mai folosite în diferitele activităţi ale muncii la clasă, de o deosebită valoare este aparatul de proiecţie cinematografică. Filmele sonore, puse la dispoziţie de către Arhiva naţională de filme — Bucureşti, ca şi ale filmotecii regionale, constituie cel mai eficient sprijin. Citez doar cîteva din numeroasele filme, cu rezultate deosebite atît la clasă, cît şi la şedinţele cercului de biologie: „Originea vieţii", „Plante insectivore", „Detunata", „Din adîncul oceanului", „Lacuri glaciare", „Oltul străbate Carpaţii", „Povestiri din lumea Mării Negre" etc. De asemeneaè filmele: „Printre pelicani", „Sturionii", „Cerbul carpatin" au constituit material direct în legătură cu variatele discuţii privind protecţia naturii.

Oricare ar fi forma de muncă, ea trebuie să susţină activitatea propagandistică şi educativă nu numai în şcoală, dar şi în instituţii, întreprinderi şi familie, pentru dezvoltarea respectului obştesc faţă de natură şi peisaj, pentru păstrarea valorilor şi frumuseţilor ei.

HRĂNIREA ANIMALELOR DOMESTICE

ELENA LAZARESCU, prof., com. Bucov, Reg. Ploieşti

Numeroasele probleme pe care le ridică procesul de creştere al animalelor domestice pot fi cunoscute şi studiate într-o oarecare măsură în cadrul lucrărilor practice de agricultură.

În cele ce urmează, voi arăta cum mi-am desfăşurat activitatea cu cîteva din lucrările practice agricole în sectorul zootehnic, legate de alimentaţia animalelor domestice şi anume: nutreţurile folosite în hrana animalelor şi recunoaşterea diferitelor categorii de nutreţuri (concentrate, suculente, fibroase şi grosiere), precum şi aprecierea lor calitativă. De asemenea voi da şi un exemplu de felul cum am calculat şi stabilit o raţie alimentară în raport de specia de animale şi greutatea corporală.

Prima temă. Recunoaşterea diferitelor nutreţuri este o temă mai mult de observaţie, care dă ocazia elevilor să înţeleagă criteriile de clasificare a nutreţurilor în funcţie de compoziţia şi gradul lor de digestibilitate. Această lucrare de observaţie am efectuat-o în clasă, unde am avut la dispoziţie toate nutreţurile ce se folosesc în hrana animalelor în localitatea noastră.

Înainte de a efectua această lucrare am fost la gospodărie de unde mi-am procurat toate mostrele necesare şi le-am aranjat clasificîndu-le după originea lor în :

I. Nutreţuri de origină vegetală.

1) Nutreţuri suculente : (porumb însilozat), morcovi, sfeclă, cartofi. topinambur.

2) Nutreţuri fibroase. a) Fînurile : fînul de lucernă, fînul de trifoi, fînul de borceag, iarba de sudan. b) Nutreţurile grosiere : paie, coceni, pleavă.

3) *Seminţele furajere : de cereale* (porumb orz, ovăz, secară, grîu), de leguminoase (mazăre, măzăriche, bob, soia), de uleioase (in, cînepă).

4) *Reziduurile industriale :* turte, tărîţe, borhot, drojdie de bere, melasă.

II. *Nutreţurile de origină animală* : laptele (zara, zerul), făinurile animale (făină de carne, de sînge şi oase).

III. *Nutreţurile de origină minerală :* sarea de bucătărie, făină de cretă, făină de oase, sărurile de fosfor şi fier.

Astfel aranjate nutreţurile vegetale au fost pregătite pentru a fi prezentate în faţa elevilor în modul următor :

a. nutreţurile fibroase şi grosiere le-am legat în snopi mici, pregătind cîteva exemplare din fiecare categorie de nutreţ ;

b. nutreţurile suculente (murat, morcov, sfeclă) — fiecare în mai multe exemplare — le-am aşezat în mai multe cutii de carton, pe care am scris cu litere mari denumirea conţinutului ;

c. *seminţele furajere* le-am pus în cutioare transparente pentru a putea fi observate, iar pe cutie am ataşat cîte o etichetă cu denumirea conţinutului. Mi-am pregătit mai multe exemplare pentru a le putea împărţi pe grupe mai mici de elevi, în felul acesta economisind din timpul destinat observaţiei directe.

În clasă, aceste cutioare le-am grupat apoi după familia de plante din care fac parte, — graminee — leguminoase — uleioase — pentru a le putea face o mică caracterizare înainte de a le arăta elevilor.

La fel am procedat şi cu *nutreţurile industriale. Nutreţurile de origină animală* (laptele, zerul şi zara) le-am pus pe fiecare în mai multe sticluţe, iar făinurile în cutioare.

Astfel aranjate le-am dus în clasă unde mi-am desfăşurat ora. Înainte de a trece la clasificarea nutreţurilor am precizat cu elevii cîteva noţiuni şi anume : ce este nutreţul şi ce rol joacă el în viaţa animalului. Am arătat apoi că majoritatea nutreţurilor nu au aceeaşi compoziţie, nu toate au aceiaşi valoare nutritivă şi deci nu sînt la fel de hrănitoare. Am subliniat că pentru a putea întocmi raţia alimentară trebuie să cunoaştem valoarea nutritivă a fiecărui nutreţ. Elevii ştiau de la lecţiile teoretice că în alcătuirea substanţelor hrănitoare, intră proteinele, glucidele, lipidele, sărurile minerale şi vitaminele, precum şi despre rolul lor în organism. Am împrospătat aceste cunoştinţe prin cîteva întrebări, am precizat conţinutul lor, după care am trecut la clasificarea şi caracterizarea nutreţurilor, folosindu-mă de o schemă (schema 1). De exemplu, după ce am făcut clasificarea nutreţurilor fibroase, am arătat că ele se caracterizează printr-un conţinut mare în celuloză şi digestibilitate mică. Am scos în evidenţă valoarea hrănitoare mai mare a fînurilor şi cea mai scăzută a celor grosiere, fapt pentru care ele nu pot fi folosite singure, ci împreună cu alte nutreţuri mai concentrate.

După această prezentare teoretică am trecut la prezentarea materialului. La fiecare grupă de 4 elevi am dat cîte un exemplar din fiecare nutreţ. Elevii au examinat cu atenţie fiecare nutreţ în parte, ca aspect, scoţînd în evidenţă deosebirile dintre ele. Tot la prezentarea acestor nutreţuri am folosit şi o planşă cu cîteva plante reprezentative, arătînd că un nutreţ bine recoltat şi păstrat ca să aibă valoarea hrănitoare cît mai mare, trebuie să aibă o culoare cît mai apropiată de cea dinainte de recoltare. Plantele care şi-au schimbat mult culoarea, după recoltare, înseamnă că au fost păstrate în condiţii necorespunzătoare şi şi-au pierdut mult din valoarea lor hrănitoare.

Am trecut apoi la grupa nutreţurilor suculente, pe care le-am clasificat şi-am arătat că ele se caracterizează printr-un conţinut mare în apă (70—90%). Conţin puţină celuloză, deci sînt uşor digestibile şi dau organismului multe substanţe hrănitoare, astfel se sporeşte în mod simţitor producţia de lapte a animalelor. Prin conservare ele îşi păstrează toate calităţile, sînt consumate

cu multă plăcere de animale şi de aceea cultura lor se extinde an de an. În continuare am împărţit elevilor materialul pentru a putea fi observat. Rădăcinoasele au fost ilustrate şi prin prezentarea cîtorva planşe.

Grupa seminţelor furajere am prezentat-o elevilor după familia de plante din care fac parte, arătînd conţinutul lor specific, apreciind apoi valoarea lor nutritivă. Am scos în evidenţă conţinutul lor mare în substanţe zaharoase, săruri minerale şi chiar proteine. Le-am împărţit elevilor şi i-am lăsat să observe particularităţile fiecărei grupe de seminţe furajere.

În acelaşi fel am procedat şi cu prezentarea reziduurilor industriale, am arătat conţinutul lor mare în proteine şi săruri minerale şi importanţa folosirii lor în hrana tineretului, a vacilor cu lapte şi a animalelor de prăsilă. După ce elevii au observat direct materialul am prezentat şi cîteva planşe, din care a reieşit şi proveniența acestor nutreţuri (fabrici de bere, mori, fabrici de ulei etc.).

La grupa nutreţurilor de origină animală şi minerală am continuat explicaţia făcînd caracterizarea, prezentarea şi distribuirea lor elevilor pentru a fi observate.

Am scos în evidenţă marea digestibilitate a nutreţurilor de origină animală, conţinutul mare de proteine şi lipsa celulozei, precum şi importanţa folosirii nutreţurilor minerale, avînd în vedere că celelalte nutreţuri nu asigură întotdeauna întreaga cantitate de săruri de care acestea au nevoie.

Schema nr. 1

I. *Nutreţurile de origină vegetală cu următoarele grupe* :

1. Nutreţuri fibroase a) Fînurile	fînul de lucernă fînul de trifoi fînul de borceag iarba de sudan	conţine proteine, celuloză. Digestibilitate mijlocie.
b) Nutreţuri grosiere	paiele coceni pleavă vreji de leguminoase	conţinut maxim de celuloză ; digestibilitate redusă ; valoare hrănitoare scăzută.
2. Nutreţuri suculente	iarba verde nutreţ murat morcovi sfeclă cartofi	conţinut mare în apă, conţin puţină celuloză, valoare mare hrănitoare, uşor digestibile.
3. Seminţe furajere a) Seminţe din familia gramineelor	porumb ovăz orz secară grîu	conţinut mare în amidon şi substanţe zaharoase, conţinut scăzut în proteine.
b) Seminţe din familia leguminoase	mazăre măzăriche bob soia	conţinut mare în proteine, conţinut mare în săruri minerale, date în cantităţi mari produc constipaţii.
c) Seminţe de plante uleioase	in cînepă	conţinut mare în grăsimi, conţinut scăzut în proteine.
4. Reziduuri industriale	turte, şroturi, tărîţe, zoană, gozuri, borhot, melasă, drojdie de bere	conţinut mare în proteine, zaharuri, săruri minerale, vitamine.

II. *Nutreturile de origină animală*

1. Lapte — zara — zerul
2. Făinurile animale
   - făină de carne
   - făină de sînge
   - făină de oase

III. *Nutreturile minerale și industriale*

— sarea de bucătărie
— făină de cretă
— făină de oase — sărurile de fosfor și fier.

După această prezentare am trecut la fixarea materialului prin cîteva întrebări:

— Cum sînt clasificate nutreturile după originea lor?
— Care sînt nutreturile fibroase și prin ce se caracterizează ele?
— Care sînt nutreturile suculente și caracteristicile lor?
— Care sînt nutreturile concentrate și prin ce se caracterizează ele?
— Care din aceste nutreturi vegetale au valoare hrănitoare mai mare și de ce?
— Care sînt nutreturile de origine animală?
— Care este valoarea hrănitoare a nutreturilor de origină animală?
— Care sînt nutreturile de origină minerală?

În concluzie, am arătat elevilor că numai printr-o alimentație rațională, adică numai folosind nutreturile în funcție de valoarea hrănitoare și de gradul lor de digestibilitate și care să asigure organismului toate substanțele necesare proceselor vitale, se pot obține rezultatele urmărite de noi, adică creșterea producției de carne, lapte și lînă.

Hrănirea necorespunzătoare, cu furaje insuficiente calitativ și cantitativ, are o influență negativă în special asupra dezvoltării tineretului. În acest caz se obțin animale cu greutate corporală inferioară, degenerate, cu talie mică, bolnăvicioase și cu producții slabe. A hrăni rațional animalele nu înseamnă numai a le nutri cu anumite cantități din diferite nutreturi, ci trebuie să știm să alegem și să combinăm în așa fel nutreturile, încît folosind o cantitate minimă, animalele să primească toate substanțele hrănitoare necesare, atît pentru întreținerea lor, cît și pentru mărirea producției.

Menționez că pentru această temă am planificat două ore.

În ora a doua am făcut o vizită la C.A.P., unde am pus pe elevi să recunoască nutreturile, adică să arate din ce categorie fac parte, denumirea lor și prin ce se caracterizează. În felul acesta, cunoștințele lor despre nutreturi s-au consolidat. De asemenea, am vizitat și silozul, unde elevii au putut observa în ce condiții se conservă plantele.

Într-o altă oră de lucrări practice am discutat problema tehnicii hrănirii animalelor, adică cum trebuie întocmită o rație alimentară pentru ca ea să fie completă, adică să conțină toate substanțele necesare animalului, să fie gustoasă și sățioasă.

În această lecție practică m-am folosit de nutreturile pe care le-am avut la ora precedentă, nu pentru a întocmi rația, ci pentru a orienta mai bine pe elevi în alegerea nutretului, în funcție de conținutul lui și de cerințele animalului.

De asemenea, m-am folosit de normele ce ne indică cantitatea de nutreturi pe care trebuie s-o primească fiecare specie în parte, în funcție de diferitele particularități ca: vîrsta, producția, greutatea corporală, tabelele care ne arată valoarea nutritivă a nutreturilor.

În desfășurarea acestei lecții am folosit cunoștințele elevilor, legate de valoarea nutritivă a fiecărui nutret în parte, în funcție de compoziția lui. I-am pus să aleagă o specie de animal căruia să-i întocmim împreună, cu ajutorul tabelelor de normă, rația furajeră adică cantitatea de nutreturi pe care trebuie s-o primească un animal în 24 ore și care să conțină cantitatea de substanțe nutritive pentru asigurarea funcționării normale a organismului. Am ales o vacă în greutate de 500 kg și cu o producție de 5 litri lapte pe timp de iarnă.

Împreună cu elevii am notat pe tablă necesarul de substanţe nutritive hrănitoare în unităţi nutritive, proteină digestibilă şi substanţe minerale (calciu, fosfor, sare şi caroten). Necesarul este următorul :

Tabel 1

Substanţă uscată	*Unităţi nutritive*	*Proteină digestibilă*	*Calciu*	*Fosfor*	*Caroten*
8	4,6	260	25	13	150

Nutreţurile pe care le-am ales şi pe care le-am aşezat sub forma unui tabel sînt :

Tabel 2

	Substanţă uscată	Unităţi nutritive	Proteină digestibilă	Calciu	Fosfor	Caroten
Lucernă 2 kg	1,70	1,10	188	34,6	4	64
Fin sudan 3 kg	2,65	1,60	177	12	7	69
Paie, ovăz 1 kg	0,916	0,37	5	3,7	0,9	1
Coceni ,porumb 1 kg	0,741	0,34	19	2,5	0,9	1
Boabe, porumb 0,5 kg	0,422	0,58	37	0,4	1,3	2
Tărîţe 0,5	0,480	0,38	49	0,9	5	—
Porumb siloz 12 kg	2,80	2,40	48	12	3,6	384
Sfeclă 4 kg	0,556	0,60	12	0,8	0,16	12
Sare 35 gr						
Făină oase 70 gr						
Total	10,265	7,37	535	66,9	11,86	533

Pentru producţia de 5 litri de lapte pe care o dă animalul se adaugă la necesar următoarele :

Tabel 3

Pentru producţia de 5 litri de lapte pe care o dă animalul se adaugă la necesar următoarele :

	Substanţă uscată	Unităţi nutritive	Proteină digestibilă	Calciu	Fosfor	Caroten
Necesar pentru 5 l lapte	2,1	2,4	240	25	12	75
Necesar pentru întreţinere	8	4,6	260	25	13	150
Necesarul va fi ptr. o vacă 500 kg cu 5 litri lapte	10,1	7	500	50	25	225

După cum reiese din cele expuse mai sus, pentru a ajunge la întocmirea acestei raţii, am stabilit întîi necesarul de hrană pentru animalul respectiv în unităţi nutritive, proteină digestibilă şi săruri minerale, şi apoi felurile de nutreţuri cele mai indicate, cărora le-am calculat valoarea în funcţie de cantitatea pe care le-o dăm.

Apoi la necesarul de hrană stabilit iniţial am adăugat restul de unităţi nutritive, proteină digestibilă şi săruri minerale, necesare pentru producţia pe care o dă animalul, obţinînd cifre exacte la unităţi nutritive şi proteină digestibilă şi aproximative la săruri şi caroten.

A hrăni raţional animalele nu înseamnă numai a le da anumite cantităţi din diferite nutreţuri, ci trebuie să ştim să alegem în aşa fel nutreţurile, în ceea ce priveşte combinarea şi raportul dintre ele, încît folosind o cantitate minimă, animalele să primească toate substanţele hrănitoare necesare atît pentru întreţinerea lor, cît şi pentru mărirea producţiei. Pentru aceasta, crescătorul de animale trebuie să cunoască temeinic care este valoarea nutreţurilor, care sînt nutreţurile cele mai potrivite pentru diferite specii şi categorii de animale şi cum trebuie ele folosite şi administrate în hrana animalelor.

UNELE OBSERVAȚII CU PRIVIRE LA PROGRAMA DE BIOLOGIE GENERALĂ

ILIE GAVRILĂ, prof., Ciorani, Rn. Mizil, Reg. Ploiești

Ca profesor la clasa a XI-a am întîmpinat o serie de greutăți, din care majoritatea au fost generate de alcătuirea programei, și, implicit, a manualului de biologie. M-am străduit să înlătur aceste greutăți, în limita posibilităților, prin lecțiile de recapitulare.

Principala lipsă a programei actuale constă, după părerea mea, în aceea că nu are un conținut bine precizat, capitolele avînd o slabă coerență și uneori o ordine nelogică. În programa actuală se prevede predarea evoluției și apoi a eredității (dar nu se poate înțelege profund evoluția înainte de a studia ereditatea).

De asemenea, sînt de acord cu părerile că, deși în ultimul timp s-a numit biologie generală, în realitate conținutul a fost acela al bazelor darwinismului, făcîndu-se prea multă istorie a biologiei.

În consecință consider foarte bine venită discuția deschisă de revista „Natura", discuție care va trebui să lămurească cum să se predea biologia generală în ultima clasă, în actuala etapă de dezvoltare a științei și culturii.

În această privință sînt de acord cu multe puncte de vedere expuse la rubrica „Opinii-Discuții" din revista „Natura" nr. 3/1966, dar cu următoarea observație: să se țină seamă de bagajul general de cunoștințe al elevilor din ultima clasă a liceului, altfel există riscul să facem lecții inaccesibile.

Consider că accesibiiitatea și respectiv eficiența lecțiilor de biologie impune o judicioasă corelare a acestora cu cunoștințele dobîndite de elevi la celelalte obiecte din planul de învățămînt (fizică, chimie, matematică). Această corelare trebuie asigurată de programă și manual, iar nu lăsîndu-se totul în seama profesorului (care nu totdeauna o poate face în modul cel mai competent).

Folosirea judicioasă a materialului faptic din cadrul disciplinelor biologice, însușite de elevi în clasele anterioare, nu duce la o repetare mecanică, ci la o fundamentare a principiilor biologiei generale, principii care nu pot fi înțelese (și acceptate) de către elevi, decît prin generalizări și sinteză, întrucît biologia generală are un caracter de sinteză (care nu afectează cu nimic obiectul său precis). Folosirea rațională a cunoștințelor obținute în anii precedenți evită astfel încărcarea cursului cu capitole care constituie fie o repetare a celor învățate, fie o pătrundere în domeniul unor științe de strictă specialitate (citologie, embriologie, histologie).

Astfel, nu consider necesar un capitol larg despre celulă, deoarece cunoștințele principale în această direcție s-au predat atît la botanică și zoologie, cît și la anatomie. De asemenea, dezvoltarea ontogenetică a fost studiată cu ocazia lecțiilor despre dezvoltarea la metazoare (la zoologie) și reproducerea organismelor (la anatomie). Aceste cunoștințe asigură baza necesară înțelegerii problemelor de biologie generală, iar depășirea prea mare a sferei lor duce la alunecarea în disciplinele de specialitate (enumerate mai sus).

Trebuie evitat însă și pericolul alunecării în schematizări și chiar vulgarizări (de dragul simplificării). Astfel la capitolul „Ereditatea" este absolut necesar să se aprofundeze unele probleme de biochimie (structura acizilor nucleici).

În privința structurii programei sînt de acord, în linii mari, cu cea propusă de academicianul V. Mîrza și prof. dr. N. Zaharia.

Întrucît am unele observații în legătură cu conținutul capitolelor, îmi permit a prezenta o schiță a viitoarei programe (și respectiv a viitorului manual) de biologie generală, cu orele necesare a fi afectate fiecărui capitol (una dintre greutățile întîmpinate fiind și numărul insuficient de ore pentru obiectul biologie).

SCHIȚĂ DE PROGRAMĂ

I. Introducere — 2 ore.

— Materialitatea lumii.
— Obiectul biologiei generale.
— Legătura ei cu celelalte științe.
— Metodele de studiu folosite de biologie.
— Importanța biologiei generale.

Vorbindu-se de materialitatea lumii se vor folosi cunoștințele căpătate la capitolul respectiv din socialismul științific (capitol predat deja la data de 15 noiembrie cînd — după părerea mea — trebuie începută predarea biologiei). Totodată se va accentua elevilor specificul mișcării biologice a materiei, aceasta fiind începutul corelării care trebuie permanent făcută între filozofia marxistă și biologia generală (pe de o parte fundamentarea din punct de vedere filozofic a cunoștințelor de biologie, pe de altă parte concretizarea cu exemple din biologie a cunoștințelor de filozofie).

Vorbindu-se de metodele de cercetare folosite de biologie se va insista asupra faptului că ea folosește atît metode caracteristice (biologice) cît și ale altor științe (chimie, fizică, matematică), metode, care îmbinate armonios duc la descoperirea adevărului.

Uriașa importanță teoretică și practică a biologiei generale, prezentate convingător elevilor, va spori interesul lor pentru acest obiect.

II. *Materia vie și viața* — 6 ore.

— Compoziția chimică și starea fizică a materiei vii.
— Proprietățile materiei vii (și definiția vieții).
— Organizarea materiei vii (sisteme și niveluri de organizare).
— Unitatea și diversitatea lumii vii (asemănări și deosebiri între plante și animale).

Consider că unitatea organism-mediu nu poate fi înțeleasă profund, pînă nu se cunoaște mecanismul eredității.

Compoziția chimică și starea fizică a materiei vii s-a tratat, atît la botanică și zoologie, cît și la anatomie (în special). Corelîndu-se aceste cunoștințe cu cele de la chimie și fizică, se poate face o lecție închegată, care va ușura înțelegerea lecțiilor ce vor urma. Cred că structura acizilor nucleici este necesar a se dezvolta la capitolul ereditatea (aici se va da doar în mare). Pînă atunci elevii vor mai căpăta anumite cunoștințe de chimie, ce vor facilita înțelegerea acestei structuri.

În cadrul lecțiilor despre proprietățile materiei vii se pot scoate în

mod logic în evidență multe principii ale biologiei materialiste.

Vorbindu-se despre metabolism, se va putea clarifica elevilor ce este în fond viața.

De asemenea, este absolut necesar să se predea sistemele și nivelurile de organizare a materiei vii, unde se pot evidenția principii biologice ca: integralitatea sistemelor biologice, nervismul, organismul un tot unitar.

Lecția despre unitatea și diversitatea lumii vii va fi o lecție de sinteză, care va contribui la întărirea concepției materialist-dialectice a elevilor.

III. *Ereditatea* — 11 ore.

— Definiție.
— Substratul material al eredității (structura acizilor nucleici).
— Mecanismul eredității.
— Variabilitatea — cauze, mecanism, forme, importanță.
— Legile eredității.
— Modificarea eredității.
— Metode de modificare dirijată a eredității.
— Realizări obținute peste hotare.
— Realizări obținute în țara noastră în modificarea dirijată a eredității la plante și animale.

Atît la acest capitol, cît și la cel următor (Teoria evoluției), consider necesar să se predea, atît ereditatea cît și evoluția, în lumina celor mai noi cercetări (manualul trebuind să se pună de acord cu acestea în fiecare an), iar istoricul să se facă la urmă, în cadrul capitolului VI, întrucît aspectele istorice ale problemelor pot fi apreciate mai bine la sfîrșitul cursului, cînd și-au fundamentat noțiunile de bază ale biologiei moderne.

Capitolul despre ereditate necesită depășirea sferei cunoștințelor anterioare ale elevilor, prin lecția despre structura acizilor nucleici și a două lecții despre mecanismul eredității (insistîndu-se asupra informației și a codului genetic). Înțelegerea mecanismului eredității este cheia înțelegerii variabilității, a unității organism-mediu, a modificării dirijate a eredității, a evoluției. De aceea consider necesar ca acest capitol să fie tratat cît mai profund, cu rezerva asigurării accesibilității cunoștințelor predate.

IV. *Teoria evoluției* — 9 ore.

— Noțiunea de evoluție.
— Dovezi ale evoluției în lumea vie.
— Factorii evoluției.
— Mecanismul evoluției.
— Unitatea dintre organism și mediu. (În ambele sensuri).
— Adaptarea la mediu.
— Relațiile dintre organisme în natură.

În acest capitol se va acorda o atenție deosebită convingerii elevilor asupra existenței reale a evoluției în natură (folosindu-se și cunoștințele de filozofie) prin prezentarea a cît mai multor dovezi. Aici se va relua problema dezvoltării ontogenetice (discutată inițial cu ocazia proprietăților materiei vii), predîndu-se acum și legea biogenetică fundamentală.

Vorbindu-se de unitatea organism-mediu se va pune accentul pe modul de realizare a acesteia și pe dovezile fiziologice și morfologice ale adaptării la mediu (demonstrîndu-se unitateatea dintre funcție și structură).

V. *Originea și evoluția vieții* — 7 ore

— Originea vieții.
— Evoluția regnului vegetal.
— Evoluția regnului animal (dezvoltare istorică și filogenie).
— Originea și evoluția omului.

Prezentarea acestui capitol trebuie să fie un corolar al celor învățate, să le dea o imagine justă a originei viețuitoarelor actuale, a dezvoltării lor de la simplu la complex, de la inferior la superior.

Acum se vor folosi din plin cunoștințele de geologie istorică și cele de botanică și zoologie. Acest capitol trebuie să contribuie în mare măsură la înlăturarea unor rămășițe mistice din conștiința elevilor.

VI. *Istoria biologiei* — 5 ore.

— Dezvoltarea biologiei în lume (din care o lecție — Darwin).
— Dezvoltarea biologiei în România.

Acest capitol va trebui să dea doar jaloane, completate de elevi prin studierea bibliografiei corespunzătoare. Se vor sublinia meritele savanților români în îmbogățirea patrimoniului biologiei generale, ca și direcțiile principale ale cercetărilor biologice actuale atît în țara noastră cît și peste hotare.

Recapitulare — 4 ore. (Din care una finală cu tema „Principiile biologiei generale").

Pentru a se asigura o eficiență cît mai mare a acestor ore de biologie generală este necesar să se pornească de la cît mai multe exemple, pentru a ajunge la generalizări (exemple cunoscute de elevi din studiul disciplinelor biologice și din observațiile făcute de ei în natură). Pentru aceasta este necesar să se indice elevilor diferite capitole sau lecții din cadrul disciplinelor biologice studiate, pe care să le recapituleze înainte de predarea anumitor lecții de biologie generală (procedeu pe care l-am folosit cu bune rezultate).

Totodată lecțiile trebuie însoțite de un bogat material natural și ilustrativ (cît mai adecvat). În această direcție se simte necesitatea acută a unor filme didactice axate pe unele capitole din biologie, filme care în prezent lipsesc aproape cu desăvîrșire (exemple: „În vizită la laboratorul de genetică a Academiei Republicii Socialiste România", „Originea vieții", „Evoluția regnului vegetal", „Evoluția regnului animal", „Originea omului", „Structura acizilor nucleici").

Completarea acestor materiale cu vizite și excursii la diferite muzee și institute de cercetări va duce la întărirea concepției unității materialist-dialectice și la dezvoltarea interesului lor pentru biologie, prin asimilarea conștientă a problemelor de biologie generală (genetică, ecologie, evoluție, istoria biologiei).

În încheiere aș vrea să abordez, în mare, cîteva probleme care, la prima vedere depășesc sfera discuțiilor prezente, dar în realitate sînt tangente.

— Cele 44 de ore necesare predării biologiei se pot realiza prin strîngerea orelor afectate studiului geologiei, unde se repetă în prezent cunoștințe predate elevilor în cadrul geografiei fizice generale, iar în studiul geologiei istorice se intră în prea multe amănunte.

— În cadrul chimiei în ultima clasă ar fi necesar ca în actuala etapă să se facă și noțiuni de biochimie.

— În privința părerilor care susțin predarea unui curs unic de biologie în liceu, consider că elevii nu vor putea înțelege profund esența fenomenelor respective (pe care le studiază în diferite etape) deoarece nu au bagajul necesar de cunoștințe de cultură generală. Este totuși necesar ca în cadrul ramurilor biologice care se studiază să se pună cît mai mult accent pe fiziologie, reducîndu-se volumul de cunoștințe prevăzut pentru sistematică și morfologie.

— Consider foarte necesară deschiderea unei discuții pe marginea predării biologiei generale și a disciplinelor biologice în clasele V—VIII, unde se întîmpină multe greutăți.

NOTE

HOYA CARNOSA (L.f.) R. Br. — O PLANTĂ VALOROASĂ PENTRU DECORAREA FERESTRELOR

Nu de mult, sortimentul plantelor folosite la noi pentru decorarea interioarelor s-a îmbogăţit prin introducerea în cultură a speciei *Hoya carnosa*.

Hoya carnosa — ceara, floarea de ceară, cerica sau ghirlanda, cum i se mai spune în popor — face parte din familia Asclepiadaceae, genul *Hoya*.

Numele genului provine de la numele horticultorului englez Thomas Hoy, care se pare că l-ar fi identificat. Această specie îşi are arealul de răspîndire în China, India de est şi Australia. La noi în ţară a fost introdusă recent.[1])

Fig. 1. Hoya carnosa (L. f.). R. Br.

Planta (fig. 1) se prezintă sub forma unui arbust cătărător, ramificat şi glabru. Frunzele sale sînt opuse, persistente, coriacee, cărnoase. Ele au o formă ovat eliptică, slab cordată, ascuţite sau scurt acute, lungi de cca. 5—9 cm şi scurt peţiolate.

Înfloritul are loc din luna mai pînă în luna septembrie. Florile sînt stelate, cu pedicelii pubescenţi, dispuse într-o inflorescenţă umbeliformă compactă, scurt pedunculată, nutantă (aplecată). Corola este formată din 5 diviziuni deltoide, obtuze, cu marginile recurbate. Ea are o lăţime de cca. 1,5 cm, este cărnoasă, de culoare albă-rozee, glabră la exterior şi papiloasă în interior. Coronula (ansamblul apendicilor care se găsesc la corolă) este formată din 5 lobi anguloşi şi are o culoare gălbuie, presărată cu numeroase puncte roşii. După scuturarea florilor, pe pedunculii rămaşi apar noi boboci florali, care asigură o nouă înflorire a plantelor[2]).

Această particularitate a speciei, la care se mai adaugă gingăşia neîntrecută a florilor sale, parfumul delicat pe care îl exală şi posibilitatea de a dirija tulpinile plantelor după preferinţă, a contribuit şi contribuie la creşterea interesului floricultorilor amatori faţă de această plantă. Din aceste motive *Hoya carnosa* se întîlneşte astăzi din ce în ce mai mult, prin vitrinele farmaciilor şi florăriilor, la ferestrele apartamentelor, şcolilor şi altor instituţii.

Cultura. Fiind plantă originară din regiunile calde, *Hoya carnosa* se cultivă la noi numai în sere sau alte adăposturi. Ea preferă un amestec de pămînt uşor, nu prea nisipos, bogat în substanţe nutritive, o temperatură cuprinsă între 18—22°C şi o expoziţie puternic însorită.

În vederea confecţionării butaşilor se folosesc tulpini de la plantele mai în vîrstă (fig. 2), care se fragmentează în aşa fel încît fiecare porţiune, respectiv

[1]) Al. Borza: *Florile din grădina mea*. Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1960.
[2]) „*Flora R.P.R.*, vol. VIII" — Edit. agro-silvică, Bucureşti; 1961.

fiecare butaş, să prezinte două perechi de frunze bine dezvoltate şi bineînţeles, cele două noduri, care urmează a emite rădăcinile şi tulpinile noi (fig. 3, a).

La partea inferioară, imediat sub primul nod, butaşul se taie la 1—2 mm, înlăturînd totodată şi perechea de frunze corespunzătoare. La partea apicală,

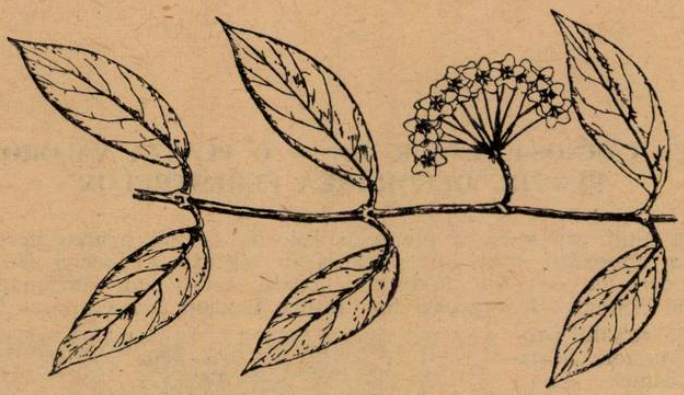


Fig. 2. Tulpină de *Hoya carnosa* folosită pentru confecţionarea butaşilor.

imediat deasupra nodului al doilea, se va lăsa o porţiune din tulpină de cca. 3—4 mm (fig. 3, b).

În vederea micşorării transpiraţiei, frunzele se reduc la 1/3 sau 1/2 din dimensiunile lor.

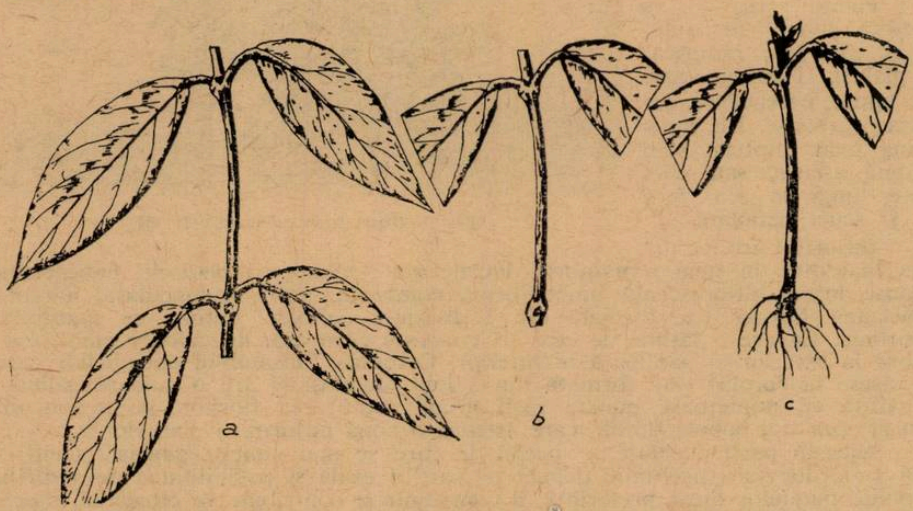


Fig. 3. Înmulţirea prin butaşi la *Hoya carnosa* (a — porţiune din tulpina plantei mamă b — fasonarea butaşului; c — butaş înrădăcinat cu lăstar).

Butaşii astfel pregătiţi se plantează pe parapet în sera înmulţitor sau în lădiţe, într-un strat de nisip bine umectat, gros de cca. 4 cm. Plantarea butaşilor se face la o adîncime de 1,5—2 cm. După plantare, lădiţele se acoperă cu geam, asigurîndu-li-se umiditatea corespunzătoare şi o temperatură de cca. 22°C. În maximum 4 săptămîni de la plantare butaşii se înrădăcinează (fig. 3, c), urmînd a fi plantaţi în ghivece de 8 cm, într-un amestec de pămînturi format din 1 parte compost, 1 parte mraniţă, 1 parte pămînt de frunze, 1/2 parte pămînt lutos şi 1/2 parte nisip de rîu.

Imediat după plantarea la ghivece, timp de circa 14—16 zile pînă cînd plantele se prind, li se va asigura o temperatură de cca. 20°C, după care pot să vegeteze foarte bine şi la 18°C, asigurîndu-li-se o umiditate corespunzătoare. În continuare, plantele se vor schimba în ghivece sau vase mai mari, după caz, folosindu-se de fiecare dată amestecul de pămînturi indicat mai sus. Ele încep să înflorească bogat şi să asigure inflorescenţe frumoase, abia în anul III-IV de la plantare.

Hoya carnosa fiind o specie cu o înmulţire relativ uşoară, poate şi merită să fie răspîndită şi mai mult în cultură, pentru ornarea interioarelor şi mai cu seamă a ferestrelor.

Întrebuinţare. Eleganţa deosebită a plantelor, frumuseţea neîntrecută a florilor, înfloritul de lungă durată şi parfumul plăcut pe care îl exală sînt elemente care înscriu specia *Hoya carnosa* printre cele mai valoroase plante folosite pentru ornarea ferestrelor de la apartamente, şcoli sau alte instituţii şi întreprinderi.

În ferestre sau vitrine, tulpinile plantelor pot fi dirijate în cele mai variate forme, după preferinţele cultivatorului. Unul dintre sistemele de dirijare întîlnit mai frecvent, care asigură un efect decorativ deosebit, este sistemul în formă de ghirlandă, de unde şi numele sub care această plantă mai este cunoscută în popor.

De asemenea, din ce în ce mai frecvent se întîlneşte sistemul de dirijare a tulpinilor în formă de coroană (fig. 1). Acest sistem asigură efecte de o rară frumuseţe mai ales atunci cînd înflorirea este bogată şi inflorescenţele se ating unele de altele lăsînd impresia unui splendid buchet.

Ing. I. ROVENŢA, ing. I. N. VASILE, ing. V. VOICAN, Bucureşti

DETERMINAREA BORULUI LA CASTANEA SATIVA MILL. DIN BAZINUL BAIA MARE

(Notă preliminară)

Bazinul Baia Mare oferă condiţii climatice şi pedologice favorabile pentru creşterea castanului comestibil — *Castanea sativa Mill.* Castanul se întîlneşte aci în păduri masive sau izolate.

În lucrarea de faţă se arată determinările de bor la *Castanea sativa.*

Material şi tehnica de lucru. De la castani de vîrste diferite, s-a recoltat în perioada de vegetaţie, porţiuni de rădăcină, tulpină, scoarţă şi frunze.

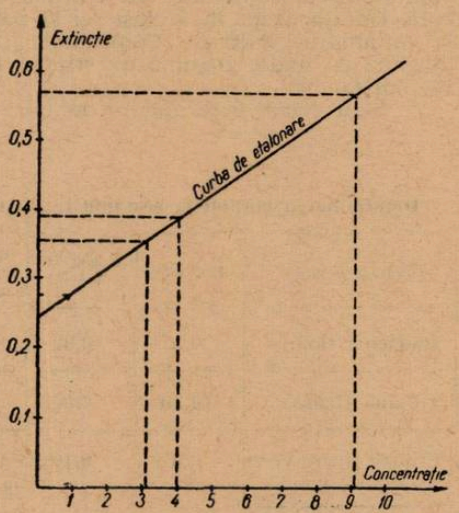
De la un castan bătrîn (aproximativ 80 de ani) s-a recoltat o probă din rădăcina principală de schelet de ordinul I, de la o adîncime de 20 cm.

Din tulpină s-a recoltat material dintr-o ramură de schelet de ordinul I, la o profunzime de 12 cm sub scoarţă, şi la o înălţime de 1,10 m de la suprafaţa solului.

Frunzele au fost recoltate de pe ramurile de rod, iar amenţii în faza înfloritului, în primele zile ale lunii iunie 1964.

Fructele şi coaja de fructe s-au recoltat în faza de maturaţie.

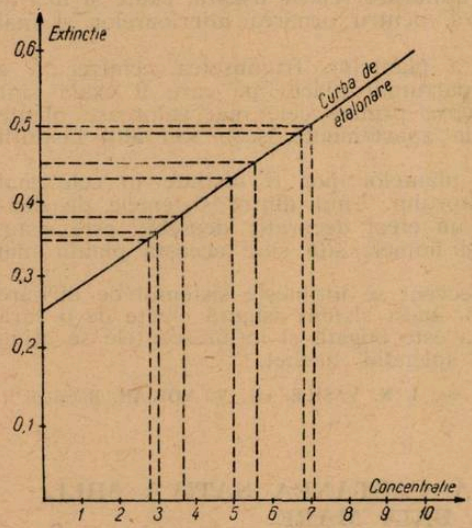
Castanul tînăr, de la care s-au recoltat probele, avea cca. 20 de ani. Recoltările s-au făcut în aceeaşi zi ca şi la castanul bătrîn, cu deosebirea că recoltarea din tulpină s-a făcut la 5 cm sub scoarţă, iar probele din rădăcină s-au recoltat la o adîncime de 5 cm.



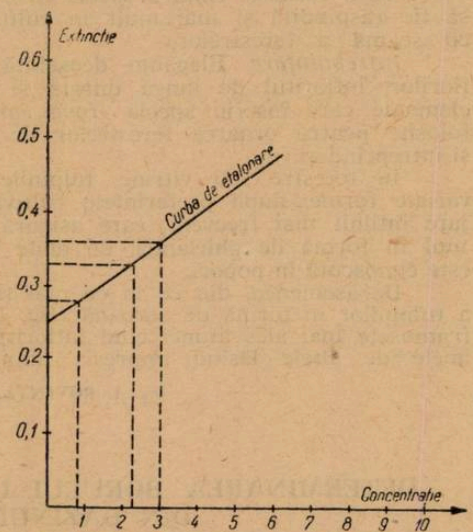
Graficul 1. Prezentarea grafică a rezultatelor obţinute la dozarea borului la castanul în vîrstă de 20 ani.

Metoda de lucru. Materialul a fost uscat în termostat, la temperatura de 105°C. Apoi s-a cîntărit cu balanţa analitică şi s-a incinerat în creuzet de platină la 450°C. După incinerare, reziduul se umezeşte cu 2 ml soluţie saturată de hidroxid de calciu, se evaporează la sec pe baie de apă şi se incinerează din nou la 550—600°C.

Apoi reziduul se reia cu 6 ml acid sulfuric diluat, se centrifughează, se lasă cîteva minute pînă se obţine un supernatant limpede. Din acesta se ia



Graficul 2. Prezentarea grafică a rezultatelor obţinute la dozarea borului la castanul în vîrstă de 80 de ani.



Graficul 3. Prezentarea grafică a rezultatelor obţinute la dozarea borului din solul în care creşte castanul.

1 ml şi se transferă într-o eprubetă colorimetrică. Se tratează cu 9 ml acid sulfuric concentrat 99,4% şi cu 0,5 ml soluţie de chinalizarină. Se amestecă bine şi se ţine 24 de ore în exicator, apoi se determină intensitatea coloraţiei obţinute, prin comparare cu aceea a unei soluţii de bor de concentraţie cunoscută, tratată exact în acelaşi fel şi paralel cu proba cercetată. Citirea s-a făcut la fotometrul Pulfrich. Constantele cu care s-a lucrat sînt: 610 milimicroni lungime de undă, grosime de strat 1 cm, temperatură 20°C, soluţia etalon avea 10γ bor la cm^3.

S-au făcut determinări de bor[1] şi în solul în care creşte castanul.

Tabelul nr. 1

Determinarea borului la castanul în vîrstă de 20 de ani

Organele pomului	Extincţie	Concentraţia γ bor.	SO_4H_2 ml. cu care se reia rezid.	Conţinutul în bor mg/kg s.u.
Rădăcină tînără	0,37	3,32	3,32×6	19,92
Tulpină tînără	0,39	4,00	4×6	24
Frunze tinere verzi	0,57	9,10	9,10×6	54,60

Curba de etalonare se obţine în modul următor: se prepară o soluţie etalon, din care se iau o serie de probe cu concentraţii cunoscute. Pe absciză s-a trecut concentraţia soluţiei etalon exprimată în γ (gama) (γ = 0,001 mg) iar pe ordonată se trece extincţia, adică măsura în care a fost scăzută intensitatea fluxului luminos în

[1]) Metoda folosită este descrisă în volumul: V. Davidescu, Mircea Ionescu, Magda Ivănescu, Gheorghe Pavlovschi, Horea Sluşanschi: *Metode de analize chimice şi fizice folosite în agricultură*, Edit. Academiei R.P.R., 1963, pag. 93—94.

urma trecerii prin soluţia colorată, care se citeşte la fotometru. Probele de pe curba de etalonare se lucrează paralel şi în aceleaşi condiţii cu probele cunoscute.

Extincţiile citite la fotometru se trec pe ordonată, iar concentraţia pe absciză. Unind punctele obţinute avem curba de etalonare, cu ajutorul căreia putem determina concentraţia în bor a unei soluţii necunoscute.

Pentru proba de rădăcină bătrînă, la extincţia de 0,36 citită la fotometru pe ordonată, se merge orizontal pînă unde linia întîlneşte curba de etalonare, de unde se coboară vertical pe absciză şi se găseşte astfel concentraţia de 3,15 γ bor în proba noastră care înmulţindu-se cu 10, cantitatea de acid sulfuric cu care se reia reziduul, ne dă conţinutul de bor în mg/kg s.u. (tabel 2).

Pînă să ajungem la aceste rezultate s-au făcut foarte multe determinări şi am recontrolat probele, avînd în vedere concentraţiile extrem de mici ale valorilor exprimate.

Cercetările noastre consumă rezultatele altor cercetări cunoscute din literatură, asupra concentraţiilor de bor la alte plante, la care, la fel, s-a găsit bor în concentraţii mai mari la organele tinere, în special în frunze.

Tabelul nr. 2

Determinarea borului la Castanul în vîrstă de 80 ani

Organele pomului	Extincţie	Concentraţie γ bor	SO_4H_2 6 ml.	Conţinutul în bor mg/kg s.u.
Răd. bătrînă	0,36	3,15	3,15 × 6	18,6
Tulpină bătrînă	0,38	3,7	3,7 × 6	22,2
Scoarţă	0,35	2,80	2,80 × 6	16,80
Frunze galbene fără clorofilă	0,45	5,60	5,60 × 6	33,60
Fr. verzi bătrîne	0,50	7,1	7,1 × 6	42,60
Coajă fruct	0,43	5,0	5,0 × 6	30,0
Fruct	0,49	7	7 × 6	42,00
Amenţi	0,50	7,10	7,10 × 6	42,60

Tabelul nr. 3

Determinarea borului din solul pe care creşte castanul la diferite adîncimi

Adîncime	Extincţie	Concentraţie bor	SO_4H_2 6 ml.	Conţinutul în bor mg/kg s.u.
Sol la 5 cm	0,28	0,8	0,8 × 6	4,80
Sol la 15 cm	0,33	2,3	2,3 × 6	13,8
Sol la 20 cm	0,36	3,15	3,15 × 6	19,8

Concluzii

1) *Castanea sativa* conţine în organele sale o cantitate destul de mare de bor.

2) Cantitatea de bor variază de la organ la organ, rădăcinile avînd o cantitate mai mică de bor, tulpina mai mare, fructele au un conţinut de bor mai mare decît tulpina şi rădăcina, iar conţinutul cel mai mare se află în frunzele tinere.

3) Organele tinere conţin deci o cantitate mai mare de bor decît cele bătrîne.

4) Solul în care creşte castanul are o cantitate apreciabilă de bor.

CORNELIA CRĂCIUN, Baia Mare

BOLILE CACTUȘILOR ȘI COMBATEREA LOR

Printre plantele ornamentale de seră și apartament, cacteele sînt mult apreciate pentru ciudățenia formelor lor și frumusețea florilor. Cultura acestor plante are însă de suferit din pricina bolilor și dăunătorilor care atacă aceste plante, mai ales în sere.

Cele mai păgubitoare și mai frecvente boli ale diferitelor specii de cactuși sînt: putregaiurile, antracnoza și diferitele pătări și uscări ale unor porțiuni din tulpină, sau chiar a plantei întregi, produse de ciuperci microscopice parazite.

Cunoașterea acestor boli și a agenților patogeni are o deosebită importanță pentru aplicarea metodelor eficace de prevenire și combatere.

Bolile cactușilor sînt puțin cunoscute la noi în țară. Pînă în prezent au fost descrise: antracnoza la *Phyllocactus* produsă de *Gloeosporium cactorum* Stonem. (6) și pătarea și uscarea tulpinilor de *Opuntia*, produsă de *Diplodia opuntiae* Sacc. (3) și *Hendersonia opuntiae* H. Zimm (7).

Cercetînd cultura de cactuși din sere și din Grădina botanică din București, am avut posibilitatea să observăm și să studiem cîteva dintre cele mai periculoase și frecvente boli ale lor, pe care le rezumăm în nota de față.

a) Putregaiul bazei tulpinii și rădăcinilor de *Echinocactus* (ghem, spini, pumnul babei) și alte cactee (*Cereus*, *Phyllocactus*, *Opuntia* etc.) este produs de ciuperca *Phytophthora omnivora* de Bary (sin. *Phytophthora cactorum* Leb.).

Boala, localizată îndeosebi în regiunea coletului, progresează atît spre părțile superioare ale plantei, cît și spre rădăcini. La baza tulpinii apar porțiuni de culoare brună, în dreptul cărora țesuturile sînt adîncite, se înmoaie și putrezesc. În decurs de cîteva zile, putrezirea țesuturilor înaintează repede, încît în scurt timp întreaga plantă este transformată într-o masă putredă. Mai atacate sînt plantele tinere care se găsesc în lădițe pentru înmulțire, boala trecînd ușor de la o plantă la alta. La suprafața porțiunilor atacate se formează conidioforii și conidiile ciupercii prin care boala se propagă, iar în țesuturile putrede, oosporii, care sînt organele de rezistență ale acestei ciuperci.

Boala este favorizată de temperatura ridicată și umiditatea crescută, menținute timp îndelungat.

b) Un alt putregai care se întîlnește la cactuși este *fusarioza*, produsă de mai multe specii ale genului *Fusarium*, dintre care mai frecvente sînt: *Fusarium oxysporum* Schl., *F. dimerum* Penz. var. *violaceum* Wr. și *F. dianthi* Prill. et Delacr.

Boala începe de obicei de la baza tulpinii, din pămînt, de unde se întinde și la părțile superioare ale acesteia. La începutul atacului se observă o colorare în cenușiu și o ușoară zbîrcire a plantelor. Cu timpul boala evoluează, tulpinile se înmoaie, se brunifică, fiind consumate de un putregai umed. Țesuturile conducătoare sînt alterate, se brunifică, deoarece ciuperca crește în ele.

Pe porțiunile atacate se observă adesea un mucegai albicios sau roz, constituit din miceliul, conidioforii și conidiile ciupercii care a determinat apariția acestei boli.

Plantele se îndoaie, se rup și cad la pămînt. Se întîmplă uneori ca boala să apară și în alte porțiuni ale tulpinii, în special în locuri rănite.

Umiditatea crescută, precum și desimea prea mare a plantelor, favorizează apariția și extinderea acestei boli.

Pînă în prezent, la noi în țară fusarioza a fost observată pe specii de *Opuntia*, dar poate apare și la ceilalți cactuși.

c) Antracnoza speciilor de *Opuntia* (limba soacrei), o boală destul de primejdioasă, este produsă de ciuperca *Gloeosporium opuntiae* Ell. et Ev.

Pe tulpini se observă apariția unor pete circulare sau de forme neregulate, puțin adîncite, de culoare închisă, negricioasă. Cu timpul petele se măresc, confluiază și ajung să ocupe porțiuni mai mult sau mai puțin întinse din tulpină. În dreptul petelor apar mici proeminențe negricioase sau gălbui, neregulate sau în grupuri, care erup prin epidermă. Aceste formațiuni sînt organele de fructificare ale ciupercii — acervulii — care conțin conidiofori și conidii (fig. 1).

Porțiunile de tulpină care prezintă un număr mai mare de pete se usucă.

Un mare rol în transmiterea acestei boli îl au animalele (păianjenul roșu, păduchii țestoși, melcii, broaștele ș.a.) care vizitează aceste plante și

transportă pe corpul lor sporii ciupercii, de la plantele bolnave la cele sănătoase.

La *Phyllocactus* (limbă), antracnoza produsă de *Gloeosporium cactorum* Stonem. se manifestă prin simptome asemănătoare cu cele provocate de *Gloeosporium opuntiae* Ell. et Ev. la speciile de *Opuntia*.

d) Pătarea tulpinilor de cactuşi se datoreşte multor specii de ciuperci neperfecte.

Petele cenuşiu-brunii de pe *Opuntia vulgaris* Mill. sînt provocate de *Diplodia opuntiae* Sacc. Pe tulpini apar pete circulare, ovale sau neregulate ca formă, de culoare cenuşiu-brunie sau negricioase. Aceste pete se măresc treptat, confluiază şi ajung să ocupe porţiuni însemnate din tulpină. Ţesuturile atacate se usucă şi se albesc, petele căpătînd o culoare alb-gălbuie sau cenuşiu deschis. Cu timpul, ţesuturile din dreptul petelor se adîncesc puţin şi se descompun, iar epiderma se zbîrceşte. La suprafaţa petelor se observă puncte negre, neregulate care sînt picnidiile cu picnosporii ciupercii (fig. 2).

Fig. 1. Acervuli de *Gloeosporium opuntiae* Ell. et Ev. pe *Opuntia* sp.

Boala apare în special la plantele slăbite de geruri fapt care favorizează atacul diferiţilor paraziţi.

Ciuperca *Coniothyrium opuntiae* P. Henn. provoacă la speciile de *Opuntia* formarea unor pete circulare sau ovale, pînă la 3 cm în diametru şi chiar mai mult, de culoare galben-ochracee. În dreptul acestor pete apar picnidiile ciupercii, ca nişte puncte negre dispuse în cercuri aproape concentrice (fig. 3).

O pătare cenuşiu-negricioasă a tulpinilor la *Opuntia* o produce *Phyllosticta opuntiicola* Bubák şi *Stagonospora opuntiae* F. Tassi.

Pe tulpinile speciilor de *Cereus* se observă pete de culoare galben-brună sau negricioasă, circulare sau neregulate, proeminente, izolate sau confluente, produse de ciuperca *Phoma cereicola* P. Henn.

Tot pe specii de *Cereus* apar şi pete gălbui sau albicioase, cu marginile galben-brune, puţin adîncite, ovale, circulare sau neregulate, provocate de ciuperca *Phomopsis cacti* Grove (sin. *Phoma cacti* Berk. et. Welw.). Adesea se constată şi o exfoliere a epidermei. În dreptul acestor pete se observă puncte mici, negricioase, risipite, care sînt picnidiile ciupercii.

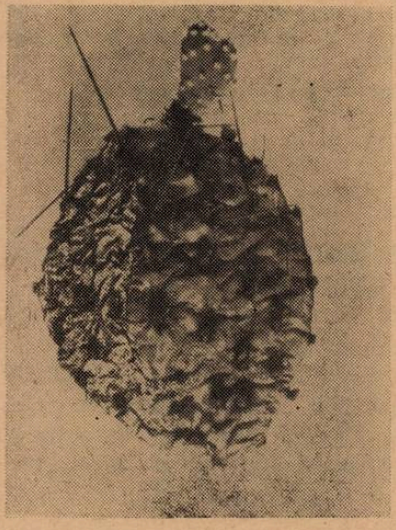


Fig. 2. Diplodia opuntise Sacc. pe *Opuntia vulgaris* Mill.

Fig. 3. O pată cu picnidiile ciupercii *Coniothyrium opuntiae* P. Henn. pe *Opuntia* sp.

Oricare ar fi agentul patogen care produce pătarea tulpinilor de cactuşi, consecinţele sînt aceleaşi: plantele sînt stînjenite în dezvoltare, vegetează mai slab, iar porţiunile atacate se usucă şi putrezesc.

Pe tulpinile bolnave, veştede, debilitate, se instalează ciuperci cu un parazitism mai puţin accentuat cum sînt: *Macrosporium commune* Rabenh. şi *Alternaria sp.*, întîlnite pe flori, fructe şi tulpini de *Opuntia* şi *Cereus*, care contribuie la accelerarea distrugerii ţesuturilor şi la moartea plantelor.

Măsuri de prevenire şi combatere a bolilor cactuşilor.

Pentru a preveni şi combate bolile cactuşilor se recomandă în primul rînd să se facă un control minuţios, iar plantele bolnave să fie arse sau îngropate adînc. În cazul cînd atacul nu este prea puternic, pentru a nu descompleta colecţia de cactuşi se pot tăia porţiunile bolnave, iar suprafaţa de tăiere se va stropi cu soluţie de zineb şi se va pulveriza cu praf de mangal. Pentru înmulţire se vor folosi seminţe şi butaşi sănătoşi şi dezinfectaţi. Pămîntul în care se face cultura cactuşilor trebuie să fie dezinfectat cu o soluţie de formol sau cu vapori de apă. Se recomandă plantarea la distanţe potrivite, iar suprafaţa pămîntului acoperită cu un strat de nisip. Udatul este bine să se facă numai la suprafaţa pămîntului, evitîndu-se stropirea plantelor. În timpul lucrărilor de întreţinere se va evita rănirea plantelor, care deschide porţi de pătrundere a paraziţilor.

Plantele se vor păstra în încăperi uscate, bine aerisite, cu o temperatură şi o umiditate nu prea ridicate.

Rezultate bune se obţin prin stropiri repetate cu captan 0,25—0,5%.

Se vor combate animalele care contribuie la răspîndirea bolilor cactuşilor, în special insectele şi acarienii (păianjenul roşu).

BIBLIOGRAFIE

1) BONTEA V.: *Ciuperci parazite şi saprofite din R.P.R.* Bucureşti, 1953. 2) DIEDICKE, H.: *Kryptogamen-Flora der Mark Brandenburg*, VII, Leipzig, 1915. 3) ELIADE E. şi BĂNESCU V.: *Studii şi cercetări de Biologie, seria Biologie vegetală*, XV, 2/1963. 4) FLACHS K.: *Krankheiten und Parasiten der Zierpflazen.* Stuttgard, 1931. 5) GROVE B. W.: *British stem and leaf Fungi, Sphaeropsidales*, I. Cambridge, 1935. 6) NEGRU AL.: *Contribuţiuni la cunoaşterea Melanconialelor fitopatogene din R.P.R.* Autoreferat, Cluj, 1956. 7) NEGRU, AL.: *Contribuţii micologice din Transilvania.* Vol. omagial Tr. Săvulescu, 1959. 8) OUDEMANS C.A.J.A.: *Enumeratio Systematica Fungorum*, IV, Amsterdam, 1923. 9) PAPE, H.: *Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung*, Berlin, 1964. 10) PIRONE P., DODGE B., RICKETT, H.: *Diseases and Pests of Ornamental Plants.* New York, 1960. 11) RABENHORST L.: *Kryptogamen-Flora. VI* (ed. II), Leipzig, 1901, 12) SACCARDO, P.: *Sylloge Fungorum*, XVI—XXII, Padus, 1902—1913. 13) TARNAVSCHI I. T. şi SPIRIDON-BĂDESCU L.: *Acta Botanica Horti Bucurestiensis.* Bucureşti, 1960. 14) VASILEVSKI N. şi KARAKULIN, B.: *Parazitnie nesoversenie gribi, Melankonialniie* Moscova—Leningrad, 1950.

Dr. VERONICA TUDOSESCU-BĂNESCU, Bucureşti

LACUL CERNA-GHIOL, UN IMPORTANT REFUGIU AL PĂSĂRILOR RARE ACVATICE DIN ROMÂNIA

În timpul cercetărilor ornitologice efectuate în vara anului 1966, am descoperit şi studiat unul din cele mai interesante şi valoroase refugii ale păsărilor acvatice din ţara noastră, Lacul Cerna-Ghiol, situat la vărsarea rîului Cerna în Dunăre, în apropiere de comuna Traian (Raion Măcin, Reg. Dobrogea).

Aici cuibăresc 32 specii, din care 11 sînt specii rare pentru ţara noastră, iar 7 sînt rare pentru avifauna Europei.

Originea geografică a celor 32 specii este foarte variată, fiind prezenți reprezentanți ai principalelor tipuri avifaunistice din România (cu excepția tipurilor tibetan și arctic). Predomină tipul european (11 specii), după care urmează tipurile mediteraneean (7 specii), transpalearctic (6 specii), mongol (5 specii), siberian (5 specii) și chinez (1 specie).

Majoritatea acestor specii sînt migratoare, oaspeți de vară (26 specii); puține sînt migratoare-sedentare (4 specii), sau sedentar-migratoare (2 specii).

Relativ la felul cuibăritului se remarcă numărul mare de specii care cuibăresc în colonii sau semicolonii (50% din totalul speciilor cuibăritoare).

Frecvența speciilor în timpul cuibăritului este diferită. Cele mai frecvente specii sînt: *Podiceps cristatus, Plegadis falcinellus, Ardeola raloides, Anser anser, Fulica atra, Ardea purpurea, Platalea leucorodia, Acrocephalus arundinaceus.* Cele mai puțin frecvente sînt: *Panurus biarmicus, Locustella naevia, Botaurus stellaris, Larus minutus, Netta rufina, Spatula clypeata.*

În vara anului 1966 au cuibărit în această regiune 72 perechi de *Platalea leucorodia*, 20 perechi de *Egretta alba*, 39 perechi de *Egreta garzetta*, 120 perechi de *Plegadis falcinellus*, 7 perechi de *Cygnus olor*, 12 perechi de *Tadorna tadorna.*

Foarte interesantă este prezența unui cuib de *Larus minutus* în colonia de *Chlidonias hybrida.* Aceasta este prima semnalare certă a cuibăritului acestei specii în România.

În 1966 s-a format o colonie de stîrci, egrete, țigănuși și lopătari, cu un efectiv total de 630 cuiburi și o colonie de *Chlidonias hybrida* cu 32 cuiburi, la care s-a asociat o pereche de *Larus minutus.* Importanța regiunii ca monument al naturii este mult mărită de prezența acestor două colonii de cuibărit.

Din informațiile primite de la localnici, rezultă că avifauna lacului Cerna-Ghiol s-a îmbogățit brusc, calitativ și cantitativ, după anul 1963. Aceasta ne face să credem că populațiile speciilor care cuibăreau în lunca Dunării (mai ales în complexul de bălți Călărași) și care au părăsit lunca în 1963 datorită lucrărilor hidrotehnice, au găsit la Cerna-Ghiol condiții optime de cuibărit, refugiindu-se aici. Această concluzie este valabilă în primul rînd pentru populația de lopătari.

Fig. 2. Cuiburi de *Platalea leucorodia* în colonie mixtă

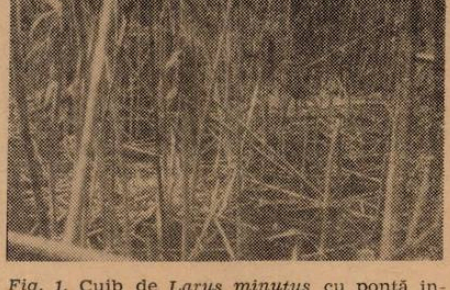


Fig. 1. Cuib de *Larus minutus* cu pontă incompletă.

Avînd în vedere importanța acestei regiuni, în prezent Comisia Monumentelor Naturii ia măsurile care se impun în vederea ocrotirii avifaunei acestui lac — unic refugiu al unora din cele mai rare specii din avifauna României și Europei.

EMIL E. VESPREMEANU, București

GÎT VÎNĂT (LUSCINA SVECICA CYANECULA WOLF. (1910) ÎN NORDUL MOLDOVEI

Din literatura de specialitate cunoaştem puţine date asupra răspîndirii şi cuibăritului gîtului vînăt (*Luscinia svecica cyanecula* Wolf.) în ţara noastră (1).

Specie viu colorată, de talia mărăcinarului, masculul prezintă următorul aspect: supercilium alb, gîtlejul, guşa şi bărbia albastră-vînătă cu o pată albă în mijloc, brîul pieptului roşu, abdomenul alb murdar, iar aripile şi spatele — cafenii, cu excepţia penelor laterale ale cozii care au o coloraţie roşie-ruginie.

La femelă lipsesc culorile vii.

Gît vînăt (*Luscinia svecica cyanecula*) mascul

La noi în ţară a fost amintită pentru prima dată de către contele Alleon, în Dobrogea (3).

Dombrowski primeşte doar un singur exemplar „împuşcat la 10 aprilie 1907, lîngă Mărcuţa, judeţul Ilfov" (2). Paşcovschi precizează existenţa cîtorva exemplare din Cîmpia Banatului şi Crişanei în perioada de cuibărit; din jurul Capitalei, desigur la pasaj; din Delta Dunării, fără dată precisă. El citează două exemplare ale acestei specii observate în mlaştinile de la Satchinez (16.V.1937) şi în apropiere de Timişoara, la Cerneatez (5.VIII.1948).

Din datele de mai sus, rezultă răspîndirea acestei specii în partea de vest a ţării.

Prezenţa ei în partea de nord a ţării nu este amintită în literatura de specialitate pe care am consultat-o. Pentru R.S.S. Moldovenească apare citată ca o specie rară (2).

Pe data de 18 octombrie 1965, la nord-est de Iaşi, în apropierea comunei Probota, am observat un exemplar din această specie, fiind vorba probabil tot de un individ aflat în pasaj.

Condiţiile mediului respectiv corespunzătoare biologiei speciei, (bălţi cu stufării, cît şi mărăciniş în special), explică în mare măsură prezenţa gîtului vînăt aici.

În acelaşi timp menţionăm, că locul observării exemplarului, ar fi punctul cel mai nordic — semnalat pînă acum — de răspîndire al acestei păsări.

Datorită raritătii acestei specii în ţara noastră, opiniem, ca şi ceilalţi autori, pentru protecţia sa.

BIBLIOGRAFIE

1. BACESCU, M. C.: *Păsările în nomenclatura şi viaţa poporului român.* Edit. Acad. Buc., 1961, p. 98. 2. DEMENTIEV, G. P.: *Ptiţi sovestkogo soiuza.* Tom. VI., Moscova, 1954, p. 604. 3. DOMBROWSKI, R.: *Ornis romaniae.* Buc., 1946, p. 403. 4. PAŞCOVSCHI, S.: *Păsări cîntătoare care merită o protecţie specială. Ocrotirea naturii,* nr. 6, Edit. Acad., 1962, p. 119.

DAN STĂNESCU, student, Iaşi

CRONICĂ

70 ANI DE LA NAȘTEREA ENTOMOLOGULUI PETRU ȘUSTER (1896—1954)

Printre fiii meleagurilor botoșănene care au îmbogățit patrimoniul științei românești, un loc de frunte îl ocupă entomologul Petru Șuster, naturalist valoros care a făcut și cercetări de zoologie experimentală. El a trasat direcții noi în cercetările biologice.

Petru Șuster s-a născut la 15 mai 1896, în satul Costești, comuna Răchiți (orașul Botoșani). De mic îndrăgește lumea tainică a insectelor. Bătrînul său tată — Mihai Șuster — costeștean vrednic oferă celor 11 (unsprezece) copii un exemplu viu de urmat. Casa părintească, anturajul vîrstei plăpînde îl va atrage mereu pe mezinul familiei.

După absolvirea școlii primare urmează liceul și facultatea de științe din Iași. Ca licean și student înfruntă cu demnitate greutățile materiale. Spre a-și asigura condiții de viață, în ultimii ani de studenție funcționează ca pedagog la liceul internat din Iași. Pasiunea cercetării îl cucerește încă din primul an de facultate (1917). Strădania sa e încununată de examenul de licență, obținut în 1923 cu mare succes.

Calificativul maxim obținut, ca și prestigiul de care se bucură în rîndul studenților și cadrelor universitare îi înlesnesc activitatea de asistent universitar la catedra prof. univ. Ion Borcea. Cu fiecare lucrare, el se impune ca unul din cei mai viguroși cercetători.

Continuîndu-și studiile peste hotare, susține examenul de doctorat în vara anului 1929, cu tema: „Contribuții la studiul Tachinidelor din România". Teza sa se afirmă ca una din cele mai valoroase lucrări românești de specialitate; ea a fost publicată integral în „Annales scientifiques de l'Université de Iassy".

Petru Șuster a dedicat cercetărilor cea mai mare parte a timpului său. În urma unui concurs național, Petru Șuster obține o bursă de stat, continuindu-și activitatea științifică în laboratoarele de biologie experimentală și anatomie microscopică din Viena. Rezultatele cercetărilor efectuate acolo sînt apreciate elogios de biologii europeni, în frunte cu prof. dr. Hans Prizbram. El aduce contribuții însemnate în problema influenței sistemului nervos asupra regenerării, a interdependenței între ganglionii nervoși și regenerarea piciorului sau a antenelor la insecte („Un caz de regenerare a aripei la *Exorista lota* Meig. *(Tachinidae")* lucrare în colaborare cu Andy Lehrer), precum și în problema înrudirii filogenetice între familia *Scarabeidae* și familia *Tenebrionidae.*

Petru Șuster a studiat ereditatea la *Drossophila repleta,* pînă la generația 16-a, administrînd hrană deosebită de cea naturală (morcov + drojdie de bere + 50% zahăr). Musca a depus de 2 ori mai multe ouă decît pe drojdie + zahăr, iar în generația a 16-a de 4 ori mai mult. Deci hrana impusă, determină o înclinare ereditară a muștei de a depune ouă în aceste condiții.

În colectivul centrului universitar ieșean, Petru Șuster se bucură de simpatia generațiilor de studenți. Eminent pedagog și savant, el a contribuit la formarea a numeroși cercetători.

Cursurile sale universitare de histologie, embriologie și biologie, numeroasele sale articole de specialitate răspîndite în publicațiile românești și străine,

studiile sale din „Monografia Tachinidelor din România" prezintă înalta ţinută a unei gîndiri materialist-dialectice. Muzeul laboratorului de biologie-geografie a Universităţii „Al. I. Cuza", moşteneşte de la savantul Petru Şuster o valoroasă colecţie de *Tachinidae*, formată din 8214 exemplare, colecţie în mare parte determinată.

Pentru meritele sale deosebite, la 21 decembrie 1935, Academia de Ştiinţe a României îl primeşte printre membrii săi. Ştiinţa biologică românească se afirmă în lumea ştiinţifică prin participarea activă a entomologului Petru Şuster la Congresul internaţional de entomologie de la Berlin (1938). În mod excepţional, acest înalt for ştiinţific oferă savantului român posibilitatea de a prezenta două comunicări de specialitate. În unanimitate, Congresul îl alege ca vicepreşedinte al Secţiei de entomologie şi răspîndire geografică a insectelor.

Din 1948 şi pînă în toamna anului 1954, Petru Şuster a condus cu deosebită competenţă catedra de biologie generală, înfiinţată la universitatea ieşeană. Petru Şuster este figura omului de ştiinţă, care, îmbinînd armonios munca de cercetare ştiinţifică cu cea didactică şi socială, îşi înscrie numele pentru totdeauna în patrimoniul ştiinţific al biologiei.

Prof. **FROICU PETRE**, liceul Dumbrăveni, Rn. Botoşani

CONSFĂTUIRE PEDOLOGICĂ ÎN MUNŢII APUSENI

Academia Republicii Socialiste România în colaborare cu Societatea Naţională Română de Ştiinţa Solului au ales drept loc pentru prima consfătuire de pedologie privind studiul solurilor de munte din ţara noastră staţionarul organizat la 1450 m altitudine, pe versantul estic al masivului Vlădeasa din Raionul Huedin Regiunea Cluj.

La lucrările consfătuirii, care au avut loc între 1—5 IX 1966, a participat un mare număr de specialişti.

Din referatele de sinteză, a reţinut atenţia acela cu experienţele pe pajiştile naturale, de unde au rezultat cîteva concluzii foarte importante, atît de ordin fundamental, cît şi de ordin aplicativ, dintre care unele le enunţăm în articolul de faţă.

Aşa, potenţialul pajiştilor de pe Masivul Vlădeasa s-a ridicat pînă la 55.000 kg/ha masă verde, care este cea mai mare producţie de iarbă, deţinută pînă acum pe pajiştile montane din ţară. Apoi s-a arătat că eficienţa îngrăşămintelor scade foarte puţin pînă la altitudinea de 1600 m şi nu coboară sub limita economicităţii nici la 1823 m, cu excepţia anilor cu veri reci ieşite din comun. O mare importanţă o prezintă şi faptul că, odată cu arderea materialului lemnos rezultat la curăţirea păşunilor, conţinutul de azot creşte cu peste 400% şi cel al fosforului cu 600%; acestea sînt cele mai importante elemente minerale în nutriţia plantelor şi în modul acesta, nu-i necesar să mai aplicăm timp de 4—6 ani îngrăşăminte de azot şi 8—10 ani cele de fosfor. S-a mai arătat că, prin îngrăşarea pajiştilor se combat paraziţii şi semiparaziţii ierburilor valoroase din punct de vedere furajer, ridicîndu-se mult productivitatea pajiştilor montane.

Din referatul privind fondul forestier, s-a desprins concluzia că, prin lucrări de dirijare şi exploatare raţională, se poate ridica mult producţia forestieră din Munţii Apuseni.

Referatele de pedologie, ca şi discuţiile de pe teren a profilelor de sol, au scos în evidenţă necesitatea fertilizării atît a pajiştilor cît şi a pădurilor. Din discuţiile purtate, s-a tras concluzia că sînt necesare lucrările de cartarea solurilor şi a vegetaţiei de munte.

I. RESMERIŢĂ, Cluj

AL IX-LEA CONGRES INTERNAȚIONAL DE MICROBIOLOGIE DE LA MOSCOVA

Între 24—30 iulie 1966 a avut loc la Moscova cel de-al IX-lea Congres internațional de microbiologie. Programul congresului a cuprins următoarele secții: 1. Fiziologia și genetica microorganismelor; 2. Activitatea biochimică a microorganismelor; 3. Microbiologia industrială și agricolă; 4. Microbiologia medicală și veterinară; 5. Virologia; 6. Imunologia; 7. Epidemiologia.

În cadrul fiecărei secții, în afara comunicărilor, au fost organizate și o serie de simpozioane la care s-au dezbătut problemele fundamentale de microbiologie prezentate sub formă de referate.

La congres au participat aproximativ 5.000 delegați din 55 țări. Din partea țării noastre s-au prezentat 36 lucrări științifice referitoare la cercetări din domeniul microbiologiei generale, al geneticii, fiziologiei bacteriene, virologiei și epidemiologiei.

Din discuțiile purtate a reieșit importanța adîncirii cercetărilor cu privire la cunoașterea multilaterală a virusurilor, bacteriilor și ciupercilor. O atenție deosebită se acordă studiului morfologiei, biochimiei și geneticii acestor microorganisme, studiului genezei, clasificării și nomenclaturii virusurilor, precum și problemelor de imunitate.

Congresul următor — al X-lea Congres internațional de microbiologie, s-a anunțat pentru anul 1970, în Mexic.

VERA BONTEA și D. BECERESCU, București

RECENZII

MIRCEA PETRESCU: **ASPECTE FITOPATOLOGICE DIN PĂDURILE REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA. Editura** agro-silvică București, 1966, 127 pag., 32 planșe.

Lucrarea cuprinde o culegere de date noi, cu privire la bolile care pot produce pagube importante arborilor din pădurile țării noastre. Prin strîngerea, prelucrarea și prezentarea acestor date într-o singură lucrare, autorul pune la îndemîna cercetătorilor, cadrelor didactice și practicienilor din domeniul forestier, un material documentar prețios și foarte necesar pentru desfășurarea activității lor în bune condițiuni.

În prima parte a lucrării sînt prezentate o serie de boli nesemnalate anterior, dar care afectează printre altele și numeroase specii forestiere de mare productivitate (duglas, pin, plop, salcie). Enumerarea bolilor — parazitare și neparazitare — este făcută pe grupe de plante gazdă, iar în interiorul acestor grupe în funcție de organele arborilor pe care pot fi constatate. La fiecare dintre boli, se dau referințe cu privire la răspîndire, importanță economică, simptome, agent patogen și unele caractere morfologice și biologice ale acestuia. Ca parte finală, textul corespunzător fiecărei boli cuprinde indicarea măsurilor profilactice și curative de combatere.

În cea de-a doua parte a lucrării, se face prezentarea sumară — în ordine sistematică — a ciupercilor microscopice și macroscopice mai puțin cunoscute, dar întîlnite adeseori pe vegetația lemnoasă din diferite regiuni ale țării. Între aceste ciuperci figurează și cele care pot aduce prejudicii unora dintre speciile lemnoase, importante din punct de vedere peisagistic și pomicol. Într-un capitol separat sînt prezentate ciupercile xilofage, care pot produce pagube însemnate prin deprecierea materialului lemnos, brut sau fasonat.

Pentru înțelegerea și consultarea în bune condițiuni a materialului sintetizat, autorul întregește lucrarea cu o listă bibliografică și adaugă la tabla de materii două indexuri (de plante gazdă și ciuperci).

Ilustrarea textului este bogată și cuprinde totalitatea elementelor necesare unei orientări cît mai rapide în determinările de laborator. Este de menționat faptul că materialul ilus-

trativ este aproape în întregime original.

Prin multitudinea datelor sintetizate în această lucrare se aduce o contribuție importantă, atît din punct de vedere teoretic, cît și practic, în domeniul fitopatologiei forestiere.

D. Beceresc u, București

LUCRĂRILE INSTITUTULUI DE SPEOLOGIE EMIL RACOVIȚĂ (T. V., pp. 1—274, 78 fig. și numeroase tabele. Editura Academiei București, 1966).

Acest volum cuprinde 18 lucrări științifice și nici o recenzie, iar în locul tradiționalului „Cuvînt înainte" un articol despre Racoviță și rolul său în crearea biospeologiei.

Aruncînd o privire de ansamblu asupra volumului, scos de un colectiv de redacție, constatăm că majoritatea lucrărilor (9) sînt faunistice cu considerații zoogeografice, 3 lucrări urmează calea trasată de Racoviță în ciclul „Enumeration des grottes visitées", 3 sînt de paleontologie, 2 de morfologie carstică și 1 asupra Gheța-rului de la Scărișoara.

Un eveniment îmbucurător este publicarea unei lucrări cu colaborare străină și într-o limbă străină, prima de acest fel de la apariția seriei noi a „Lucrărilor Institutului de Speologie", ceea ce ne face să credem că de azi înainte se vor publica și alte lucrări în limbi străine, pe lîngă cele în limba română.

Această primă lucrare în limba franceză este semnată de F. Vaillant (Grenoble) și L. Botoșăneanu și este intitulată „Notes sur les Psychodides (Diptera) des grottes" (p. 91—98, 1 fig.); în ea se încearcă reconstituirea istoriei descoperirii psihodidelor din peșteri, se dă o listă a acestor diptere determinate de autori din grotele României, Franței și Algeriei cu observații asupra arealului, habitatului și relațiilor lor cu domeniul subteran. Este o continuare a unei lucrări de colaborare a autorilor apărută în Franța (Travaux du Labor. d'Hydrobiol., 1964, LVI-e année).

Contribuții faunistice utile sînt datorite următorilor: Francisc Botea (Oligochete limicole din Bazinul Crișului Repede (p. 75—80, 4 fig.), Dan Dancău și Iosif Căpușe (Helmintofauna chiropterelor din România, p. 81—89). L. Botoșăneanu (Genurile *Stenophylax* Kol și *Micropterna* Stein, în România, p. 99—114, 6 fig., interesant studiu statistic asupra acestor trihoptere, în care sînt menționate speciile trogloxene și subtroglofile, raportul cantitativ dintre unele specii, proporția sexelor, probleme legate de areal); Anca Burghele-Bălăceanu (Date noi asupra răspîndirii nicteribiidelor, diptere pupipare, în România, p. 115—123, 1 fig.); Alexandrina Negrea (Gasteropodele din peșterile României, p. 125—139); Ștefan Negrea (Litobiidele, chilopode din peșterile României, p. 141—158); Zachiu Matic și Șt. Negrea (Scutigeromorfele și scolopendromorfele, chilopode din România, p. 159—167); I. Tăbăcaru (Contribuții la cunoașterea faunei de diplopode din Dobrogea, a originii și relațiilor ei zoogeografice, în care se dă o listă a speciilor determinate și observații zoogeografice, p. 169—183, 3 fig.); Magdalena Gruia (Specii noi de *Onychiuridae* și *Entomobrydae* pentru fauna României, p. 185—194, 9 fig.).

Urmează trei lucrări de paleontologie deosebit de interesante, care în Lucrările Institutului de Speologie vor fi greu de găsit de specialiști, și ar merita să fie publicate într-o revistă a Comitetului Geologic sau a Institutului de geologie și geografie, și într-o limbă străină. Aceste lucrări sînt semnate de: Elena Terzea (Particularitățile morfologice ale ursului de peșteră și răspîndirea sa pe teritoriul României, p. 195—231, 9 fig.); Costin Rădulescu și Alexandru Kovacs (Contribuții la cunoașterea faunei mamiferelor fosile din Bazinul Baraolt, p. 233—250, 8 fig.); Petre Samson și Costin Rădulescu (Asupra prezenței lui *Hydruntinus hydruntinus* (Regălia) în postglaciarul Dobrogei, p. 251—260, 3 fig.).

În morfologia carstică menționăm două lucrări interesante: J. Viehmann și I. Mac (Observații asupra carstului din gipsurile Munților Meseș și Cheile Turzii, p. 67—74, 4 fig.) și mai ales Valer Trufaș (Observații de morfologie carstică în Piatra Leșului, p. 261—273, 9 fig.). Gh. Racoviță și I. Viehmann semnează o lucrare demnă de marele lor înaintaș E. G. Racoviță: „Observații asupra dinamicii stalagmitelor de gheață din Gheța-rul de la Scărișoara — Sala Biserica, p. 43—65, 15 fig.).

Alte contribuții, mai aduc Șt. Avram, D. Dancău și E. Șer-

ban asupra peşterilor din bazinul Cernei, apoi Anca Burghele-Bălăcescu şi Ştefania Avram asupra peşterilor din valea Motrului şi Tismanei.

În această succintă prezentare am dat întîietate biospeologiei al cărui fondator a fost E. G. Racoviţă, şi la crearea căreia au contribuit cu aportul lor însemnat R. Jeannel şi C. N. Ionescu.

Redacţia revistei „Lucrările Institutului de speologie Em. Racoviţă"

E. B. PETERSON: **INHIBIŢIA RĂDĂCINILOR PRIMARE ALE MOLIDULUI NEGRU PRIN O SUBSTANŢĂ SOLUBILĂ ÎN APĂ, EXTRASA DIN KALMIA ANGUSTIFOLIA** (Inhibition of black spruce primary roots by a water-soluble substance în **Kalmia angustifolia**). In „Forest science" vol. II, nr. 4, dec 1965, p. 473—479, cu 2 fig. 4 tab. şi 14 ref. bibl.

Experimentele preliminare făcute în laborator arată că frunzele de *Kalmia angustifolia* conţin o substanţă care dăunează dezvoltării rădăcinilor primare ale plantulelor de molid negru *(Picea mariana* Mill), prin descompunerea celulelor epidermice şi corticale. În anumite cazuri rădăcinile au încetat de a creşte în lungime, cel puţin în cele opt zile după însămînţare, cînd li s-a aplicat un extract foarte concentrat. Aplicarea extractului alcoolic brut a împiedicat creşterea rădăcinilor primare chiar la concentraţie foarte slabă. Prin fracţionarea extractului alcoolic brut prin cromatografie ascendentă cu ajutorul alcoolului etilic de 70°, s-a constatat o inhibiţie netă a creşterii prin tronsoanele 0,8 şi 0,9 ale R şi o stimulare prin alte tronsoane ale cromatogramei.

Extractele în apă rece ale frunzelor pulverizate au împiedicat de asemenea creşterea rădăcinilor primare, la fel ca şi infuziile în apă fiartă cu frunze întregi şi fracţiunea hidrosolubilă a reziduului extractului de alcool.

Rezultatele obţinute vin în sprijinul părerii că frunzele de *Kalmia* conţin o substanţă care împiedică direct creşterea rădăcinilor primare ale molidului negru. Chiar dacă această substanţă rămîne stabilă în frunze, cînd acestea sînt uscate, solubilitatea sa în apă ne face să credem că încetinirea creşterii rădăcinilor primare descrisă anterior (în cele de mai sus), poate avea loc oriunde creşte *Kalmia.*

Ca şi alte cercetări de acest fel în alte ţări, constatările făcute de E. B. Peterson arată şi mai mult necesitatea studierii şi la noi a fenomenelor de allelopatie la plantele lemnoase de interes forestier. Cunoaşterea acestor fenomene poate să fie de un real folos ecologiei speciilor forestiere şi prin aceasta practicei silvice din ţara noastră.

I. Z. Lupe, Bucureşti

INFORMAȚII

• *Un caz interesant de hiperparazitism la ciuperci.*

Este un fapt unanim recunoscut că în foarte multe cazuri plantele pot fi parazitate de una sau mai multe ciuperci.

Mult mai rare sînt însă cazurile, cînd ciupercile care parazitează plantele sînt ele însăşi parazitate de alte ciuperci *(hiperparazitism)*. Un asemenea caz, observat de cîţiva ani în livezile de pruni din regiunile Argeş şi Ploieşti, îl oferă ciupreca *Gloeosporium polystigmicola* Bondarţev, *care* parazitează specia *Polystigma rubrum* (Pers.). DC.

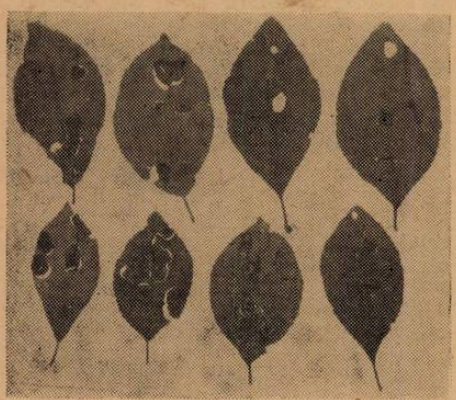


Fig. 1. Stromele ciupercii *P. rubrum* parazitate de *G. polystigmicola*. Aspectul frunzelor atacate.

Ciuperca *G. polystigmicola* este localizată în dreptul stromelor, de culoare roşie, formate de *P. rubrum* pe frunzele de prun (fig. 1). Aceste strome sînt alcătuite dintr-o ţesătură deasă de filamente miceliene, în care se acumulează cantităţi mari de substanţe de rezervă. Coloraţia stromelor se datoreşte formării treptate a carotinei în celulele miceliului.

Stromele atacate îşi pierd culoarea lor caracteristică, dezvoltarea lor încetează, se usucă şi se colorează în cenuşiu. În dreptul acestor strome, mai mult pe partea lor superioară, se formează fructificaţiile ciupercii *G.*

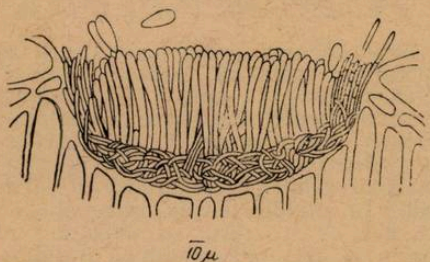


Fig. 2. G. polystigmicola : secţiune printr-un acervul.

polystigmicola, de culoare neagră-cenuşie, dispuse în cercuri aproape perfect concentrice şi vizibile chiar cu ochiul liber. Pe marginile stromelor se observă uneori un brîu de ţesut mort, de culoare brună. De cele mai multe ori, ţesutul din dreptul stromelor atacate se desprinde şi cade de pe frunze, rămînînd perforaţiuni. Aceste perforaţiuni, în general de dimensiuni mari, sînt mai multe pe fiecare frunză.

Fructificaţiile ciuperci *G. polystigmicola*, reprezentate prin acervuli (fig. 2), sînt aşezate sub epiderma frunzelor, devenind evidente în urma producerii perforaţiilor. În partea lor bazală, acervulii prezintă un strat de conidiofori monocelulari, drepţi sau încovoiaţi, de culoare brună deschis sau hialini, la vîrful cărora se formează spori cilindrici monocelulari, cu capătul rotunjit sau puţin ascuţit. Uneori, acervulii prezintă pe margini sete. Dimensiunile fructificaţiilor (39—324 μ), conidioforilor (14,4—55,2/2,5—4,8 μ) şi conidiilor (12—19,2/3,6—6 μ) de la materialul analizat de noi, sînt în general asemănătoare cu cele găsite de cercetătorii din alte ţări.

Apariția ciupercii *G. polystigmicola* are loc la începutul lunii iulie, cînd stromele pe care se dezvoltă încep să capete culoarea roșie. În cazul cînd umiditatea este suficientă, ciuperca formează spori numeroși, care sînt răspîndiți cu ușurință prin picăturile de ploaie. Ajungînd pe alte strome sporii germinează, dînd naștere la un miceliu care pătrunde în interiorul acestora și se ramifică mult, asigurîndu-se astfel nutriția abundentă a ciupercii *G. polystigmicola*. Ca urmare se produce epuizarea timpurie a stromelor și se împiedică formarea periteciilor ciupercii parazite, *P. rubrum*.

Relatarea acestui caz de hiperparazitism ne poate conduce la formularea ipotezei cu privire la posibilitatea folosirii ciupercii *G. polystigmicola* în combaterea pe cale biologică a speciei *P. rubrum*, care produce după cum este cunoscut, o boală foarte răspîndită și destul de păgubitoare în livezile de pruni.

D. Becerescu, București

• În Republica Federală a Germaniei fumul uzinelor provoacă pădurilor pagube enorme care se cifrează anual la 20.000.000 mărci. Datorită acestui fapt institutul forestier al Bavariei studiind această problemă a pus la punct un remediu. Astfel, au fost luați butași de la brazii din regiunea Ruhr (cea mai industrializată) și au fost altoiți pe port-altoi sănătoși.

Tinerele conifere care s-au dezvoltat din aceste încrucișări au o rezistență la concentrația de trioxid de sulf de două ori mai mare decît doza care este deobicei toxică.

(„Science et vie", iunie, 1966).

• O echipă de cercetători de la Heidelberg (Republica Federală a Germaniei), studiază în prezent posibilitatea utilizării în cazul arsurilor mari a unei piei sintetice de porc; este vorba despre pielea de porc, descompusă și apoi reconstituită după un procedeu special. Ea pare că va aduce mari servicii în cazul arsurilor de gradul al treilea, cînd mai mult de jumătate din pielea corpului este distrusă, și la care nici autografele nu mai pot fi utilizate.

După experiențele efectuate pe animale, se pare că pielea subiectului crește și invadează structura elastinocolagenică a pielii de porc reconstituite.

(„Science et vie", februarie, 1966).

• Infarctul miocardic este mai rar și mai puțin grav la femei decît la bărbați. De aici și ideea tratării bărbaților suferinzi de infarct, cu hormoni femeli (oestrogeni). D-rul J. Marmoston de la Universitatea din California, a comparat — timp de 11 ani — evoluția a 80 de bolnavi tratați astfel, cu 147 de bolnavi netratați. Rezultatele sînt neîndoielnice. La sfîrșitul primului an mortalitatea era de 1,5% pentru bolnavii tratați, față de 7% la ceilalți, diferența accentuîndu-se și mai mult în cursul anilor.

(„Science et vie", iunie 1966).

• D-rul John Ertl, psiholog la Universitatea din Ottawa, a descoperit un test „instantaneu" al inteligenței. El îndreaptă o rază luminoasă în ochiul subiectului și măsoară viteza reacției cerebrale cu ajutorul electroencefalogramei. Psihologul canadian a constatat o uimitoare corespondență între rezultatele acestui test, cu acelea prin care se determină, în mod obișnuit, indicele inteligenței.

(„Science et vie", decembrie, 1965).

• În Republica Democrată Germană la Institutul D-rului Manfred von Ardénne din Dresda s-a reușit să se sporească uimitor eficacitatea medicamentelor anti-canceroase prin ridicarea temperaturii organismului pacienților pînă la 44°, timp de 30—45 minute. Aplicînd această metodă, prof. von Ardénne a reușit să distrugă 95% din celulele maligne. Metoda stimulează astfel randamentul slab al substanțelor carcinostatice (care blochează înmulțirea anarhică a celulelor canceroase). Eficacitatea acestor substanțe, în condiții normale de tratament nu reprezintă decît o minimă fracțiune din acțiunea lor potențială, întrucît celulele bolnave, dotate cu un „instinct" de apărare extraordinar, ajung să le „digere" neutralizînd majoritatea efectului lor terapeutic. Tratamentul prin căldură paralizează acest sistem de apărare și celulele devin mai vulnerabile la acțiunea medicamentelor. Metoda aceasta nu exclude aportul chirurgical; de fapt ea este indicată mai ales după extirparea tumorii.

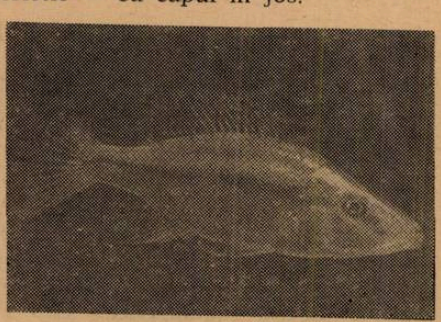
O problemă mai dificilă este aducerea organismului în stare să suporte hipertermia. Au fost create în acest scop aparate speciale. Celulele

bolnave, slăbite prin căldură, sucombă mai ușor la tratamentul chimioterapic. O proporție mult mai importantă din aceste celule este distrusă, ceea ce mărește șansele de supraviețuire. Viața unora dintre pacienți a putut fi prelungită pînă acum, cu un an și jumătate. D-rul von Ardénne speră — cu ajutorul hipertermiei — să prelungească viața cancerosilor după cum diabeticii au ajuns să trăiască cu ajutorul insulinei.

(„Science et vie", decembrie, 1965).

● Spre deosebire de toți ceilalți pești răpitori, o specie de biban *(Haplochromis compressiceps)* din Africa, își înghite prada începînd de la coadă spre cap, deși radiile înotătoarelor pradei sînt îndreptate în această direcție.

Ascuns între ierburi, răpitorul se apropie extrem de încet și prudent de pradă, înotînd într-un mod caracteristic — cu capul în jos.



a.

b.

Fig 1. Haplochromis compressiceps a. Privire generală ; b. capul.

Unii cercetători erau de părere că înghițirea prăzii de la coadă spre cap s-ar datora poziției în care este prinsă prada în ultimul moment. S-a constatat însă, că dacă prada este capturată lateral, ea este îndreptată tot cu coada spre faringe.

Unii pești mai mari au și alte comportări ciudate. Ei atacă lateral, smulgînd ochiul prăzii.

(După „Natur und Museum", august, 1966).

● Deoarece numărul de pelicani din Delta Dunării a scăzut, s-au luat măsuri pentru refacerea efectivului lor. Astfel, în timpul cuibăritului sînt strict interzise excursiile în zonele cu colonii de pelicani.

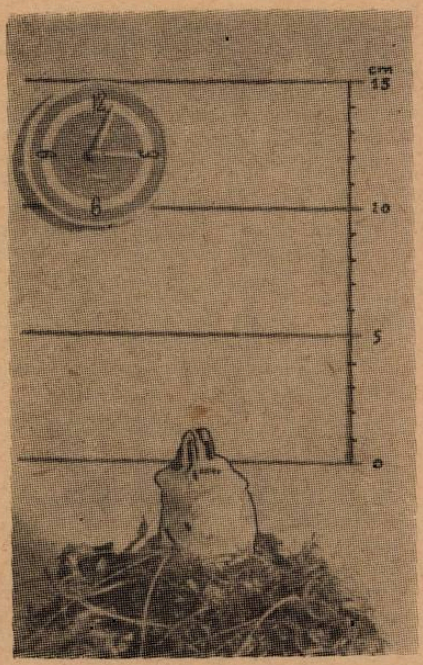
Uneori însă, din alte cauze, ele sînt sortite pieirii. În anul 1965, din cauza apelor crescute, ouăle au fost duse de apă și a fost necesară o a doua pontă. Dar puii eclozați din această pontă nu au mai putut ajunge la dezvoltarea necesară pentru a face față migrației. Păsările mature au plecat în octombrie și numai datorită unei toamne lungi, o serie de pui au putut migra ulterior.

(După „Natur und Museum", mai (1966).

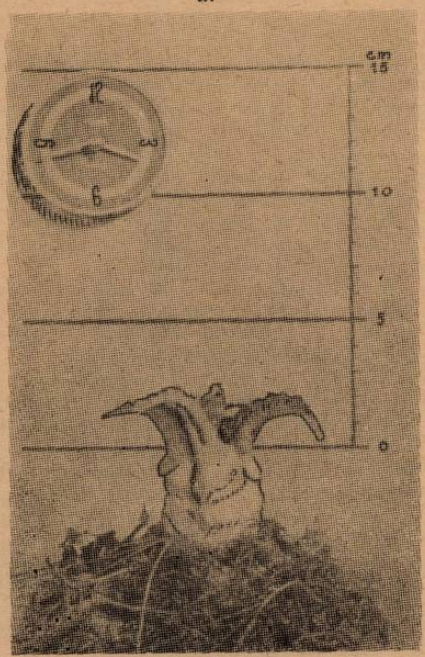
● Acum 40 de ani s-a descoperit în Europa la La Petite Raon o nouă specie de ciupercă. În urma studiilor efectuate s-a constatat că ea este o specie exotică, originară din Australia și Noua Zeelandă, sporii ei fiind aduși în Europa odată cu importul de lînă brută. Ciuperca *Anthurus areroeformis* este de o rară frumusețe, prezentînd mai multe brațe colorate într-un roșu foarte aprins. Datorită acestor brațe i s-a dat denumirea populară de ciupercă-sepie. Interesant la această ciupercă este ritmul ei fantastic de creștere.

La început ciuperca nu prezintă brațe, avînd o formă oarecum cilindrică. Din partea superioară apar brațele. Creșterea brațelor, din momentul apariției pînă la completa lor dezvoltare (aproximativ 4—5 cm), necesită doar 40 de minute (fig. 2 a, b).

Acest mod de creștere este un lucru demn de remarcat, deoarece un astfel de ritm nu a fost încă cunoscut.



a.



b.

Fig. 2. Dezvoltarea corpurilor fructifere. Ceasul indică ritmul mare de creştere a acestora.
(După „Natur und Museum", iunie, 1966)

• Ştiindu-se importanţa grupului *Tupaidae* în filogenie, recent s-au făcut unele studii privind ecologia acestor animale în captivitate.

Astfel *Tupaia glis* (fig. 3) trăieşte în perechi. Nu se cunosc însă criteriile de alegere în momentul împerecherii. De multe ori femela se repede asupra masculului şi în astfel de cazuri împerecherea nu se va produce. După o scurtă despărţire, sau cu un alt mascul, copulaţia poate avea loc imediat, dar certurile pot reîncepe a doua zi.

Femelele adulte pot trăi împreună fără a se certa. Începerea certurilor este un indiciu că una dintre femele a intrat în călduri.

Exemplarele mascule nu pot fi ţinute împreună, deoarece se ajunge la bătăi care, uneori, sînt mortale.

În multe crescătorii de *Tupaidae*, femelele îşi omorau puii după naştere. Dacă animalul nu este deranjat, cu cel puţin 14 zile înainte de naştere şi masculul cu care nu se înţelege este îndepărtat, atunci femela va creşte normal puii.

Cu două săptămîni înainte de naştere, femela îşi face un cuib mai ales din frunze uscate.

Femela naşte în general 2—3 pui, care după 3 luni şi jumătate devin maturi sexuali. Nici un alt grup de

Fig. 3. Tupaia glis

animale, atît de apropiate omului, nu pot fi crescute atît de ușor și ieftin, nu se înmulțesc așa de mult și repede și nu au un timp de gestație atît de scurt.

• Căldura sufocantă din timpul zilei la tropice și temperaturile scăzute din timpul nopții au făcut ca în regiunile de pustiu să trăiască un număr relativ redus de animale. Printre acestea sînt cîteva specii de lilieci.

S-au făcut cercetări asupra modului în care aceste animale supraviețuiesc acestor condiții vitrege.

Animalele au fost supuse timp de cîteva ore la temperaturi din ce în ce mai coborîte (cca. 6°). S-a constatat că în condiții de temperatură coborîtă animalele nu intră în hibernare. Animalele caută să-și ridice temperatura corporală printr-o frisonare puternică.

Dacă temperatura scăzută persistă, animalele își pierd mobilitatea, iar frecvența respirației scade. Ele sînt readuse la normal prin ridicarea temperaturii.

La temperaturi ridicate de 42—43°, temperatura corpului crește la 41,5°. Animalul respiră intens, și ține gura larg deschisă, ca prin evaporarea salivei temperatura corpului să mai scadă.

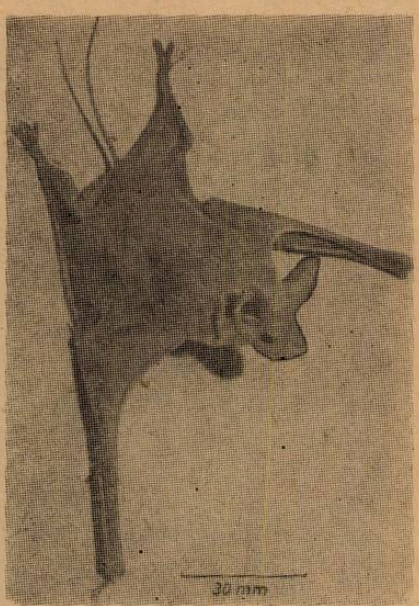


Fig. 4. Rhinopoma microphyllum Brunnich 1782

Concluzia este că aceste animale nu au adaptări speciale pentru reglarea temperaturii. Ziua ele se ascund în peșteri, unde temperatura nu crește prea mult. Cînd temperatura scade, ele își păstrează temperatura optimă printr-un mare consum de energie. Cînd materialul energetic s-a epuizat, animalele intră în pericol de moarte. Spre deosebire de liliecii din regiunile noastre, speciile de pustiu *(genul Rhinopona)* nu au posibilitate de hibernare. Astfel se și explică slaba răspîndire a acestui gen.

(După „Natur und Museum", iunie, 1966)

■ Experiențe realizate la Universitatea din Berkeley — California — arată că exercițiile dezvoltă creierul. Un număr de șobolani tineri — de aceeași vîrstă — provenind dintr-o linie comună, au fost împărțiți în 3 grupe, care au primit tot timpul aceeași hrană. Grupa I-a a fost crescută în condiții clasice de laborator, cîte trei într-o cușcă. Animalele din grupa 2-a au fost crescute izolat, fiecare într-o cușcă separată, cu lumină slabă, ferite de orice solicitări externe. Grupa 3-a a beneficiat de un regim de favoare, oferindu-li-se toate condițiile pentru exercitarea funcțiilor de relație, ca și pentru cele psihice. În acest scop, șobolanii au fost ținuți în grupe de 10—12 indivizi, în cuști spațioase, luminoase, prevăzute cu scări, leagăne, roți mobile etc. După 80 de zile animalele au fost sacrificate, iar creierul lor a fost cîntărit.

S-a constatat că cel mai puțin s-a dezvoltat creierul la grupa a 2-a, la care activitatea cerebrală n-a fost solicitată. Dimpotrivă, creierul șobolanilor de la grupa 3-a, pe care contactele inerente unei activități sociale, chemările externe și exercitarea facultăților de memorizare l-au făcut să lucreze intens, cîntărea cu 4,6% mai mult. Creierul animalelor din grupa 1-a, ținute în condiții normale, a prezentat, firesc, o greutate intermediară.

Aceste experiențe, repetate de 7 ori cu aceleași rezultate, sînt de un considerabil interes pentru neurologie și psihologie. Într-adevăr, întrucît numărul neuronilor nu crește, rezultă că în fiecare neuron au loc — sub influența exercițiilor — transformări biochimice. Ar fi interesant de urmărit astfel de experiențe în timp, de-a lungul diverselor perioade ale vieții animalelor.

(„Science et vie", 1965)

DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

TABERELE-CURS DE BIOLOGIE DIN VARA ANULUI 1966

Taberele-curs ale S.S.N.G. — formă de pregătire postuniversitară a geografilor și biologilor din școli — și-au dovedit din plin utilitatea și eficiența.

Mergîndu-se pe linia perfecționării acestei forme de activitate, în vara acestui an taberele au fost organizate pe specialități: tabere-curs pentru profesorii de geografie și tabere-curs pentru profesorii de biologie.

Au fost organizate tabere-curs de biologie în regiunile: *Cluj, Dobrogea* (Stațiunea de cercetări marine „prof. I. Borcea" — Agigea) și *Suceava*, la care au participat peste 100 profesori de biologie din întreaga țară.

Programele activității taberelor-curs — activitate în cea mai mare parte aplicativă — au urmărit să pună la dispoziția participanților aspectele faunistice, floristice și geologice ale regiunilor respective, dîndu-le în același timp posibilitatea informării și a discutării celor mai noi probleme ale biologiei generale, fiziologiei vegetale și animale, geneticii, hidrobiologiei etc.

O preocupare deosebită a constituit-o axarea întregei activități desfășurate în cadrul taberelor, pe mărețele realizări obținute în regiunile respective, în anii construcției socialiste sub conducerea partidului, și a perspectivelor deschise de către planul cincinal 1966—1970, adoptat de al IX-lea Congres al P.C.R.

Activitatea la taberele-curs s-a desfășurat pe baza programelor aprobate de Ministerul Învățămîntului, îmbunătățite de la an la an, în urma propunerilor făcute de cursanți.

La realizarea acestor programe au contribuit cu multă competență cadrele didactice de la universitățile București, Iași, Cluj, precum și cercetători de la diferite institute și stațiuni de cercetare și experimentale.

În cursul expunerilor, lucrărilor practice și a aplicațiilor științifice pe teren au fost subliniate o serie de probleme fundamentale, cu caracter aplicativ din domeniul biologiei.

Expunerile au fost urmate de întrebări și discuții care au ajutat la aprofundarea celor prezentate. Unii dintre participanți și-au exprimat părerea că ar fi mai eficace ca aceste discuții să aibă loc după 1—2 zile de la prezentarea expunerii, timp necesar pentru a reflecta asupra problemelor respective.

La tabăra-curs de la Suceava-Iași s-a acordat o deosebită atenție cunoașterii florei și vegetației de cîmpie, deal și munte; la tabăra-curs de la Agigea (Dobrogea), cursanții au avut posibilitatea să cunoască flora și fauna marină, de nisipuri și de sărături, iar la tabăra-curs de la Cluj s-a urmărit cunoașterea florei Munților Apuseni.

În desfășurarea programelor, la fiecare din cele trei tabere-curs s-a avut în vedere vizitarea și cunoașterea stațiunilor de cercetare și experimentale, a muzeelor de științe naturale și grădini botanice, a rezervațiilor naturale — monumente ale naturii cît și principalelor monumente istorice și de artă din regiunile respective.

Pentru cunoașterea realizărilor economiei noastre socialiste, au fost organizate vizite la unitățile industriale și agricole, întreprinderi miniere, precum și la alte obiective.

În timpul aplicațiilor — care au avut cea mai mare pondere — cursanții au avut posibilitatea să alcătuiască ierbare, insectare și colecții geologice, care vor constitui material didactic prețios pentru îmbogățirea muzeelor și laboratoarelor școlare.

Și în acest an eficiența taberelor-curs a fost apreciată de către cursanți pe tot parcursul desfășurării programelor, cît și în ședințele de analiză, organizate la închidere, prin cuvinte de mulțumire față de inițiativa organizării unor astfel de activități.

Valorificarea la catedră a cunoștințelor căpătate în cadrul acestor tabere-curs constituie o garanție a creșterii nivelului lecțiilor de biologie.

CUPRINSUL REVISTEI „NATURA — SERIA BIOLOGIE" pe anul 1966

Titlul articolului	Autorul	Nr. rev.	Pagina
— 100 ani de la naşterea lui Em. C. Teodorescu . . .	N. Sălăgeanu	3	3
— Un secol de contribuţii româneşti la progresul biologiei	R. Codreanu	5	3
STUDII			
BIOLOGIE			
— Raportul întreg-parte în biologie	I. Drăghici, M. Teodorescu, F. Zaharia, L. Ionescu, V. Manolache	1	3
— Bazele moleculare ale procesului mutagen	P. Raicu, M. Radu	1	9
— Aspecte ale autoreglajului la nivel celular	V. Soran	1	20
— Biosinteza acizilor nucleici	I. F. Dumitru	3	12
— Date privind concepţia actuală asupra originii virotice a cancerului	N. Cajal, E. Nastac	3	21
— Legile eredităţii. Mendel şi precursorii săi. Genetica modernă	C. Motaş	3	24
— Biologia şi fideismul contemporan	H. Uschersohn	3	33
— Citeva elemente cu privire la concepţia modernă asupra genei	V. Ghenciu	4	3
— Mutaţia şi evoluţia	A. Márki	5	7
— Date cu privire la substratul material al memoriei .	H. P. Hefco	5	15
— Unităţile biologice şi categoriile lor	C. S. Antonescu	6	3
— Relaţiile antigen-anticorp şi importanţa lor biologică	D. Popovici	6	33
— Cercetări şi metode de lucru în domeniul geneticii mamiferelor domestice în Franţa	St. Oprescu	6	46
BOTANICA			
— Influenţa luminii asupra metabolismului respirator la plante	Gh. Popovici	1	26
— Charles Darwin şi cunoştinţele actuale despre plantele insectivore (I)	N. G. Holodnîi	1	41
— Microscopul electronic. Metode şi progrese în cercetare	P. G. Ploaie	2	23
— Culturi valoroase de nutreţ	G. Budoi, A. Ştefănescu, A. Olteanu	2	32
— Charles Darwin şi cunoştinţele actuale despre plantele insectivore (II)	N. G. Holodnîi	2	38
— Charles Darwin şi cunoştinţele actuale despre plantele insectivore (III)	N.G. Holodnîi	3	41
— Consideraţii asupra organizării şi ecologiei Characeelor	Tr. Ştefureac, V. Ionescu-Ţeculescu	4	9
— Păşunile şi fineţele naturale din Maramureş . . .	I. Resmeriţă	5	21
— Fotosinteza. Originea şi evoluţia ei.	V. Soran	5	28
— Giberelinele şi efectele lor biologice	E. Brugovitzky, E. Teodoreanu	6	7
— Încolţirea seminţelor	P. P. Stănescu	6	16

(Continuare)

Titlul articolului	Autorii	Nr. rev.	Pag.
— Florian Porcius şi terminologia botanică românească	Al. Borza, V. Lupşa	6	21
— Piersicul — o specie cu mari perspective în Republica Socialistă România	M. Bobeleac	6	26
ZOOLOGIE			
— Neurosecreţia la nevertebrate şi la om	S. Szabo	1	32
— Continuitatea germinală la animale şi posibilităţile ei de transformare	M. Ionescu-Varo	2	3
— Rolul microelementelor în organismele animale	C.A. Picoş	2	11
— Neurosecreţia şi neurohormonii la nevertebrate	S. Szabo	2	19
— Aplicarea matematicii în ecologie	B. Stugren	4	20
— Unele probleme ale dinamicii populaţiei la mamifere şi teoria stressu-ului	M. Hamar	4	26
— Transmiterea excitaţiei de la nerv la muşchi în lumina cercetărilor recente	M. Tufescu	4	34
— Din biologia mamiferelor superioare. Delfinii „intelectualii mărilor"	B. Schnapp	5	34
— Probleme privind mecanismul de acţiune al corticosteroizilor	I. Oros	6	41
METODICĂ			
— Forme de legare a cunoştinţelor de botanică de producţia industrială	Tr. Tretiu	1	53
— Cum am reuşit să ridic nivelul lecţiilor prin participarea la tabăra-curs din reg. Banat	F. Popescu	1	58
— Metode şi procedee folosite în predarea evoluţiei sistemului respirator şi circulator în seria animală	G. Mărăşescu	1	61
— Lecţii în muzeele de ştiinţele naturii	Z. Stoicescu	1	65
— Cultura tomatelor timpurii în cîmp protejate cu folii de polietilenă	C. Anastasie	1	67
— Importanţa „repetării demonstraţiei" la lucrările practice de agricultură"	P. Dabija	1	72
— O lecţie de sinteză la cl. V-a cu tema „Plantele superioare"	El. Bechea	2	54
— Formarea primelor deprinderi ştiinţifice de cercetare la elevi în cadrul cercului de împăiere (naturalizare) a animalelor	I. Burzo	2	56
— Monumentele naturii din Regiunea Cluj	Gh. Breharu	2	60
— Cum am organizat şi dotat laboratorul de agricultură	M. Dobre, P. Ionuţ	2	65
— Recapitularea finală a materiei la obiectul „Agricultura"	V. Popa,	2	71
	Gh. Matei	2	71
— Informarea elevilor cu noutăţi ale ştiinţei în cadrul orelor de recapitulare	E. Mihăilescu, C. Petcu	3	49
— Educarea elevilor în spiritul dragostei faţă de munca agricolă	L. I. Ionescu	3	52
— Să formăm la elevi priceperea şi dragostea pentru ocrotirea păsărilor folositoare	Tr. Tretiu, Al. Györfi	4	43
— Tehnica confecţionării planşelor şi schemelor didactice pentru predarea ştiinţelor naturale	R. Franck	4	52
— Cercetări de laborator asupra solului	I. Voichin, E. Voicu	4	56
— Pregătirea profesorului pentru lecţii, factor hotărîtor în îmbunătăţirea predării obiectului „Agricultura"	L. Rolaru	4	59

(Continuare)

Titlul articolului	Autorii	Nr. rev.	Pag.
— Cum am predat tema „Etapa modernă a geneticii. Genetica moleculară"	C. Popovici	5	46
— Antrenarea elevilor la cunoaşterea şi colecţionarea faunei actuale şi fosile din orizontul local	Gh. I. Isă	5	52
— Dispozitiv simplu pentru excitaţiile electrice folosite la lucrările de fiziologie animală	Z. Mezei	5	57
— Studiul bazelor producţiei agricole în liceele de 12 ani din mediu rural	M. N. Vlăduţ	5	59
— Folosirea la lecţiile de agricultură a cunoştinţelor căpătate în cadrul activităţilor la C.A.P.	A. Mureşan	5	61
— Lucrare practică „Analiza grăunciorilor de polen" efectuată în cadrul cercului ştiinţific	A. Buzetstzky	5	64
— Sera didactică a casei pionierilor din Turnu Severin	M. Demetrsscu-Şerban	6	55
— Cum lucrez pentru formarea la elevi a ideii de ocrotire a naturii	Gr. I. Lăzărescu	6	59
— Hrănirea animalelor domestice	El. Lăzărescu	6	62
OPINII — DISCUŢII			
— Cîteva propuneri cu privire la modernizarea conţinutului şi predării biologiei generale în liceu	St. Vancea, V. Ghenciu	3	56
— Studiul biologiei generale în liceu	V. Mârza, N. Zaharia	3	60
— Consideraţii asupra programei de biologie generală în licee	B. Stugren	3	64
— Păreri despre modernizarea conţinutului predării biologiei generale în liceu	E. Bobeică, H. Kolassovits	4	63
— Unele observaţii cu privire la programa de biologie generală	I. Gavrilă	6	67
NOTE			
Botanică			
— Cireş sălbatec cu flori pline (*Cerasus avium* f. *plena* (West) C. K. Schneid.) în pădurea Suceag-Cluj	P. Scutăreanu	1	75
— Maniocul (*Manihot utilissima*)	Gh. Mucea	1	77
— Clasificarea ştiinţifică în biologie şi terminologia ei	G. Marcheş	1	78
— *Leuzea carthamoides* — o nouă plantă medicinală	A. Laza	2	82
— Pădurea de liliac de la Ponoare—monument al naturii	Gh. Călescu	2	84
— Despre tabelele sintetice în fitocenologie	Gh. Dihoru	3	67
— Studiul Myxomycetelor	S. Forstner	3	71
— Note floristice de la Ada-Kaleh	I. V. Oprea, V. Oprea	4	65
— Criterii pentru determinarea unor specii de Poa	Gh. Şerbănescu	4	69
— Dinamica formării rădăcinilor la puieţii de măr	I. Modoran	5	67
— *Buddleja davidii* Franch	E. Langa	5	71
— Prezenţa canalelor glandulare la reprezentanţi ai Familiei Alismataceae	Gh. Şerbănescu-Jitariu	5	73
— *Hoya carnosa* (L.f.) R.Br. — o plantă valoroasă pentru decorarea ferestrelor	I. Rovenţa, I. N. Vasile, V. Voican	6	71
— Determinerea borului la *Castanea sativa* Mill. din Bazinul Baia Mare	G. C. Crăciun	6	73
— Bolile cactuşilor şi combaterea lor	V. Tudorescu—Bănescu	6	76

(Continuare)

Titlul articolului	Autorii	Nr. rev.	Pag.
Zoologie			
— Contribuții la studiul măririi pe cale artificială a densității păsărilor cuibăritoare în scorburi . .	I. Korodi-Gál	1	80
— Contribuții privitoare la biologia și răspîndirea speciei *Emys orbicularis* (Linaeus) 1758 în Republica Socialistă România	Gh. I. Isă	2	77
— Principalii factori care asigură circulația speciei *Trichinella spiralis* în natură	M. de Simon	2	78
— Vîrsta hominidelor	—	2	80
— *Auplopus* (*Pseudagenia*) *carbonaria* Scop., un succesor în galele de *Schizoneura lanuginosa* Hartig	P. Neacșu	3	75
— Păsări ocrotite în Delta Dunării	M. Bichiceanu	3	76
— Contribuție la cunoașterea faunei holocene de vertebrate din peștera din satul Românești (Reg. Banat)	M. Hamar	3	80
— Din nou anghile în Dunăre și Cerna. Considerații biogeografice asupra anghilelor din apele Republicii Socialiste România	R. Călinescu, A. Petcu	4	69
— Un caz interesant de homocromie copiantă — larvele de Odonate (Libelule)	V. Ciobanu	4	73
— În legătură cu unele cazuri de cuibărit la păsări . .	L. Manolache	4	74
— Observații asupra numărului de larve de sfredelitorul porumbului (*Pyrausta nubilalis* Hb.) în condițiile Rn. Timișoara, Reg. Banat	I. Duvlea, I. Pălăgeșiu	5	76
— Prezența căpriorului în Raionul Călărași	Gh. Florea	5	80
— Date suplimentare asupra răspîndirii sfrînciocului mare (*Lanius excubitor* L.) în Moldova	D. Munteanu	5	81
— Lacul Cerna-Ghiol, un important refugiu al păsărilor acvatice rare din România	Em. E. Vespremeanu	6	78
— Gît vînăt (*Luscinia svecica cyanecula* Wolf.) (1910) în nordul Moldovei	D. Stănescu	6	80
CRONICA			
— Dimitrie Voinov	M. Bivolaru	1	84
— Dr. Dimitrie Stîncă	C. Motaș	1	85
— Profesorul Nicolae Moisescu	C. T. Horovitz	2	85
— Organizații științifice internaționale de biologie . .	C. C. Georgescu	3	81
— Congres latino-american pentru biologia solului .	* * *	3	85
— 150 ani de la nașterea lui Florian Porcius . . .	M. I. Doltu	3	85
— Despre cea de-a doua adunare generală a Programului Biologic Internațional (P.B.I.)	N. Sălăgeanu	4	76
— Prima consfătuire a ornitologilor din Republica Socialistă România	A. Papadopol	4	79
— Prima sesiune științifică pe țară de ecologie animală	A. Murgoci, P. Neacșu	4	81
— Două reuniuni internaționale	M. Niculescu-Duvăz	4	82
— Congres internațional de biofizică	* * *	4	84
— 125 ani de la nașterea lui Dimitrie Grecescu . .	I. T. Tarnavschi	4	84
— A 80-a aniversare a academicianului Ivan I. Buresch	C. Motaș	4	88
— Din viața și activitatea savantului român Ion Borcea	C. Motaș	5	83

(Continuare)

Titlul articolului	Autorii	Nr. rev.	Pag.
— Sesiunea Comitetului de pescuit al F.A.O. (Roma, 13—18 iunie, 1966)	M. Niculescu-Duvăz	5	86
— 70 ani de la naşterea entomologului Petru Şuster (1896—1954)	P. Froicu	6	81
— Consfătuire pedologică în Munţii Apuseni . .	I. Resmeriţă	6	82
— Al IX-lea Congres internaţional de microbiologia de la Moscova	V. Bontea, D. Becerescu	6	83
NECROLOG			
— Paul P. Stănescu (1889—1966)	•	2	87
— Nicolai Gavrilescu (1896—1966)	•	3	88
— Alexei Alexinschi (1899—1966)	•	4	89
— Acad. Erasmus Iuliu Nyárády	•	5	88
RECENZII	—	1, 2, 3, 4 5, 6	91,89 91,90 90,83
INFORMAŢII	—	1, 2, 3, 4, 5, 6	92,92 93,93 93,86
DIN ACTIVITATEA S.S.N.G	—	1, 2, 3, 4, 5, 6	95,95 96,95 96,91

BIBLIOTECA CENTRALĂ SIBIU

ÎNVĂȚĂTORI, PROFESORI, IUBITORI AI NATURII

Abonați-vă pe anul 1967 la revistele

„NATURA — SERIA BIOLOGIE"

ȘI

„NATURA — SERIA GEOGRAFIE"

Ele publică materiale care vin nemijlocit în sprijinul predării *biologiei, agriculturii, geografiei* și *geologiei* în licee și școli generale.

Fiecare serie apare cu 6 numere pe an. Costul unui abonament pe 1 an la fiecare serie este 36 lei. Abonamentele pot fi făcute pînă la 18 ianuarie 1967.

Centrul de documentare științific al Academiei Republicii Socialiste România editează lunar în domeniul *Biologiei* două categorii de publicații :

— BULETIN DE INFORMARE ȘTIINȚIFICĂ

— REVISTA DE REFERATE ȘI RECENZII

Acestea asigură informarea curentă a tuturor intelectualilor asupra celor mai noi lucrări de specialitate publicate peste hotare.

Costul unui abonament pe anul 1967 este de 240 lei la Buletinul de informare științifică pentru instituții și întreprinderi și de lei 100 individual, iar la Revista de referate și recenzii este de 200 lei pentru instituții și întreprinderi și de lei 80 individual.

În fiecare lună apare revista

— PROGRESELE ȘTIINȚEI

care cuprinde priviri de ansamblu asupra diferitelor probleme științifice, asupra noilor tendințe de dezvoltare a științei, inclusiv în domeniul biologiei.

Costul unui abonament pe anul 1967 este de 240 lei pentru instituții și întreprinderi și de 100 lei individual.

Abonamentele se fac prin oficiile poștale.

Informații la Centrul de documentare științifică, București, str. Gutemberg nr. 3 bis, telefon 16.40.70.

...ioteca ...
... I II

Abonamentele la revista **NATURA — SERIA BIOLOGIE** se fac la **OFICIILE P.T.T.R.** din București și provincie, prin **FACTORII POȘTALI** și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

42704

I. P. I.— c. 408 6

Prețul Lei 6

ANUL XVIII N-rul 6 ★ N... CEMBRIE 1966